REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE

COMUNE DI SUTRIO

POR FESR 2007-2013
Obiettivo competitività regionale e occupazione
Asse 5 "Ecosostenibilità ed efficienza energetica del sistema produttivo"
Attività 5.1.b "Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili - Linea di intervento biomasse"

Impianto di teleriscaldamento a biomasse del Comune di Sutrio

FINANZIAMENTO POR FESR

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:

COMUNE DI SUTRIO
Via Roma, 35 - 33020 Sutrio (UD)

DATA	TITOLO	CODICE COMMESSA
NOVEMBRE 2012	Capitolato speciale d'appalto	12 E 050
		CODICE FILE: 12 050 CA - 004 E 0
		TAVOLA: CA4

PROGETTAZIONE:

INGEGNERIA 2P & associati
30027 San Dona' di Piave - Via G.B. Dall'Armi 27/3
Tel. +39.0421.307.700 - Fax +39.0421.307716
Web: www.ingegneria2p.it

Dott. Ing. Raffaele Picci
Dott. Ing. Giovanni Carretta
Dott. Ing. Caterina Masotto

CONSULENZA OPERE TECNOLOGICHE:

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDIGE	VERIFICA
0	NOVEMBRE 2012	EMISSIONE ELABORATO	ING. CARRETTA	ING. CARRETTA

REGIONE AUTONOMA FRIULI – VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE

COMUNE DI SUTRIO

POR FESR 2007-2013
Obiettivo competitività regionale e occupazione
Asse 5 "Ecosostenibilità ed efficienza energetica del sistema produttivo"
Attività 5.1.b. "Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili –
Linea di intervento biomasse"

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A BIOMASSE DEL COMUNE DI SUTRIO

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

INDICE

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);
- d.P.R. n. 34 del 2000: decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 200, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici, a norma dell'articolo 8 della legge n. 109 del 1994;
- d.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestate la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, nonché dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

PARTE PRIMA - Definizione tecnica ed economica dell'appalto

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A BIOMASSE DEL COMUNE DI SUTRIO – FINANZIAMENTO POR FERS
   b) descrizione sommaria: realizzazione di una rete di teleriscaldamento per l'alimentazione di alcune utenze pubbliche del centro abitato di Sutrio, costituita da tubazioni interrate e da una centrale termica per la produzione di calore da biomasse.
   c) ubicazione: comune di Sutrio (UD)
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

	Importi in euro	*Colonna 1)*	*Colonna 2)*	*Colonna 3)*	*Colonna 1+2)*
		Lavori a misura	Lavori a corpo	Lavori in economia	TOTALE
a.1	Importo lavori e progettazione soggetto a ribasso	194'977,64	190'337,13	3'179,00	388'493,77
a.2	Oneri sicurezza	5'204,50	5'080,63	84,86	10'369,99
A	**IMPORTO TOTALE**	200'182,14	195'417,76	3'263,86	398'863,76

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi:
   a) importo per l'esecuzione dei lavori di cui al comma 1, rigo a.1, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara;
   b) importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza di cui al comma 1, rigo a.2, alle condizioni di cui al comma 3. Questo importo non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008

3. La stazione appaltante si riserva il diritto, a suo insindacabile giudizio, di non affidare i lavori ad alcuna impresa o raggruppamento o consorzio, come pure di affidare i lavori anche nel caso in cui sia pervenuta una sola offerta giudicata conveniente.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi quarto e quinto, del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del d.P.R. n. 207 del 2010.
2. L'importo del contratto, per le sole parti a misura, può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
3. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari»; essi sono applicati alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono:
   a) ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.1, per l'importo netto determinato ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera a), in seguito alla contabilizzazione a misura;

b) agli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza e di coordinamento nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, per l'importo determinato a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del DPR 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «**OS28» - Impianti termici e di condizionamento**
2. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1, al netto degli importi delle categorie scorporabili di cui al comma 3, ammonta ad euro 211'237,13 al netto degli oneri per la sicurezza (con incidenza sul totale del 54,37%) e pari a 211'237,13 + 5'638,51 = 216'875,64 € comprensivi di oneri per la sicurezza.
3. Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del d.P.R. n. 207 del 2010, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa aggiudicataria, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
   a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, le lavorazioni appartenenti alla categoria «OG6» - Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione, costituiscono strutture, impianti ed opere speciali elencate all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010 e disciplinate dal combinato disposto degli articoli 92, comma 1 e 109, comma 2, secondo periodo, del d.P.R. n. 207 del 2010 e sono ciascuna di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale dei lavori in appalto; tali lavorazioni possono essere eseguite dall'appaltatore, eventualmente in raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario costituiti a tale scopo, solo se qualificato mediante il possesso dei requisiti con una delle modalità di cui al punto a.1) oppure al punto a.2), come riepilogati nella tabella di cui al punto a.4):
      a.1) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo integrale della categoria scorporabile, con facoltà di subappaltarne una quota non superiore al 30% (trenta per cento) e il divieto di subappalto della parte rimanente;
      a.2) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo almeno pari al 70% (settanta per cento) dell'importo della categoria scorporabile, con l'obbligo di subappaltare la parte per la quale non possiede la qualificazione, comunque non superiore al 30% (trenta per cento); l'importo per il quale non possiede la qualificazione e che deve essere obbligatoriamente subappaltato concorre alla qualificazione nella categoria prevalente di cui al comma 1 e, a tale scopo, deve essere sommato all'importo di cui al comma 2;
      a.3) in assenza dei requisiti di cui al punto a.1) oppure al punto a.2), in capo all'operatore economico singolo, devono essere posseduti dal raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario, costituito a tale scopo;
      a.4) i requisiti di cui al punto a.1) oppure al punto a.2) sono riepilogati nella seguente tabella:

	declaratoria:	*categoria*	*Qualificazione al 100%*		*Qualificazione minima al 70%*		*% della categoria sul totale*
			Importo	*classi-fica*	*Importo*	*classi-fica*	
1)	Acquedotti, gasdotti,	OG 6	153'842,14	I	107'689,50	I	40,75%

	oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione		(lavori) + 4'106,48 (sicurezza) = 157'948,62		(lavori) + 2'874,54 (sicurezza) = 110'564,04		

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010 e all'articolo 42 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI

ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera

n.	*Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori*	*Euro*
1	Movimenti terra, demolizioni e opere a verde	34'973,26
2	Pavimentazioni stradali	20'033,20
3	Tubazioni e accessori	89'956,68
4	Calcestruzzi e opere strutturali	0,00
5	Opere edili	24'314,50
6	Sottostazioni	20'900,00
7	Impianti termici centrale	190'337,13
8	Impianti antincendio	4'800,00
9	Manodopera e noli	3'179,00
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta)	388'493,77
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti a ribasso	10'369,99
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)	398'863,76

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
   d) l'elenco dei prezzi unitari;
   e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
   f) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;
   g) le polizze di garanzia di cui agli articoli 33 e 34;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti;
   b) il d.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
   c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
   a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
   b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;
d) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 119 del d.P.R. n. 207 del 2010, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata progettazione esecutiva e la successiva immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la

conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del d.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010 e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 39 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 120 (centoventi) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. L'ultimazione dei lavori corrisponderà alla messa in esercizio provvisorio dell'impianto, previa installazione di tutte le sottostazioni di consegna alle utenze che hanno aderito all'allaccio e previste in progetto definitivo.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo

provvisorio o di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
   c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il

verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 18. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del

termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo **1,0 per mille** (euro uno e zero centesimi ogni mille) dell'importo netto contrattuale.

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
   b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
   c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
   d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
8. Non sono previsti premi di accelerazione

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e crono programma – documentazione da consegnare alla DDLL

1. Entro 10 (dieci) giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione che devono essere coerenti con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile

ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008; In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
   a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
   b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
   d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
   e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
   f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
   g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
   h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
   i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata

regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i riardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, rigo a.2, saranno contabilizzati e di conseguenza liquidati nella quota parte proporzionale a quanto eseguito delle opere in via di realizzazione.

Art. 23. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella analsici del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella Tabella, di cui all'articolo. 5 del presente capitolato speciale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, rigo a.2, saranno contabilizzati e di conseguenza liquidati nella quota parte proporzionale a quanto eseguito delle opere in via di realizzazione.
5. Il caricamento in partita degli impianti a corpo avverrà a percentuale secondo i seguenti criteri.
   - 40% all'approntamento in officina delle apparecchiature
   - 40% ad avvenuta installazione delle apparecchiature
   - 20% ad ultimazione dei lavori (messa in esercizio provvisorio)

Art. 24. Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia introdotti in sede di varianti o previsti da contratto, è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del d.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
   a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente o ricavati dal prezziario regionale vigente;
   b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo i prezzi determinati contrattualmente o ricavati del prezziario regionale vigente al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, ove non specificatamente dichiarate dall'aggiudicatario in sede di giustificazione delle offerte anormalmente basse, sono convenzionalmente determinate rispettivamente nella misura del 13% (tredici per cento) e del 10% (dieci per cento).

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. I manufatti ed i materiali a piè d'opera (ad esclusione degli impianti per i quali si rimanda all'Art. 23) , accettati dalla direzione dei lavori, saranno caricati in partita al 50% del loro prezzo offerto.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Divieto di anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, e dell'articolo 140, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al **30 % (trenta per cento) dell'importo contrattuale** .
   Nel caso in cui il la Stazione Appaltante abbia necessità di rendicontazione potranno essere emesse rate di acconto di importo anche inferiore al 30%.
2 Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
   a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ……………………» con l'indicazione della data di chiusura;
   b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
   a) all'acquisizione d'ufficio del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori, da parte della Stazione appaltante, con le modalità di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d);
   b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
   c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 64 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente

all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

7. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
   a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
   b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.
   c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).
8. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici). Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 50, comma 3.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni

caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
   a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
   b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
   c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 6, 7 e 8.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 90 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui

l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
   a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
      a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
      a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
      a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
      a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
   b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
   c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;

d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;

3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 33. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. Ai sensi del citato art. 75, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
   a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
   b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'Art. 107 del D Lgs. 385 del 1.9.1993.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate; può essere omessa l'indicazione degli eventuali progettisti associati.

Art. 34. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del d.P.R. n. 207 del 2010, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli

stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. Ai sensi dell'articolo 146, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contatti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

Art. 35. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del d.P.R. n. 207 del 2010.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto

assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

6. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.
7. La riduzione di cui al presente articolo prescinde dal possesso del sistema di qualità in capo ai progettisti.

Art. 36. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
   a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto,
   b) prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa,
   c) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile.
   d) prevedere la copertura dei danni a causa di danneggiamenti o distruzione, totale o parziale di opere ed impianti preesistenti all'interno dell'edifico della miniera e delle utenze pubbliche e/o private.
   e) Si precisa che in relazione alle garanzie assicurative di cui ai punti b), c) e d), qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, tali

franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

f. Le garanzie di cui ai ai punti b), c) e d), prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. 207/2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 e sarà redatta secondo lo schema tipo 2.3 del D.M. 123/04 Sezione B.
La polizza deve:
   a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
   b) prevedere la copertura dei danni biologici;
   c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori, e tutti gli autorizzati a qualunque titolo dall'Amministrazione.

   Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
   Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 92 del D.P.R. 207/2010 e dall'articolo 37 comma 5 D.Lgs. 163/2006.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 37. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del d.P.R. n. 207 del 2010 e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 % (cinque per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 43, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 44.

Art. 38. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto

originario

3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione l'articolo 37, comma 7.

Art. 38a. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del d.P.R. n. 207 del 2010.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 39. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d) i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
   - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
   - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
   - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
   - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
   - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;
   e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81 del 2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
   f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
   a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
   b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
   c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 46, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 47;
   d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 48.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, qualora l'appaltatore sia un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 44, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 40. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
   a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
   c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di

quanto stabilito all'articolo 39, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 41, 42, 43 o 44.

Art. 41. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione nominato dalla Stazione appaltante su indicazione dell'appaltatore, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, e integrante il progetto esecutivo redatto dal progettista quale obbligazione contrattuale dell'appaltatore.

2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 42.

Art. 42. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 43. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza

nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 39, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 41.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Art. 44. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 45. Subappalto

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti nonché dell'articolo 170 del d.P.R. n. 207 del 2010, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, elencati all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria; tali lavori sono individuati all'articolo 4, comma 3, lettera a);

b) i lavori appartenenti alla categoria generale, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diversa da quella di cui alla precedente lettera a), possono essere subappaltati per intero; gli stessi lavori devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; tali lavori sono individuati all'articolo 4, comma 3, lettera b);

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
   a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
   b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
      1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
         - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
         - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 64, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
      2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
   c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
      1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla

categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
3) le informazioni di cui all'articolo 39, comma 1, lettera d), relative al subappaltatore ai fini dell'acquisizione del DURC di quest'ultimo;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento); qualora al subappaltatore siano stati affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, i relativi oneri per la sicurezza relativi ai lavori affidati in subappalto devono essere pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
   b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
   c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
   d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
      1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla

contrattazione collettiva;
2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 41 e 42 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

Art. 46. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 46 del presente Capitolato speciale è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 12, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 50 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 50, commi 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 47. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni

dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:
   a) alla trasmissione alla Stazione appaltante dei dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC con le modalità di cui all'articolo 39, comma 1, lettera d), qualora modificati rispetto al DURC precedente;
   b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 64 in materia di tracciabilità dei pagamenti.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 48. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

Art. 49. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 48 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Tolmezzo ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 50. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
   d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. Ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 31 e 32, del presente Capitolato Speciale.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera

di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

6. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
7. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.
8. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti ai sensi degli articoli 31, comma 8, lettera a), 32, comma 8, 44, comma 1, lettera d), 50, comma 2, lettera c), numero 3), e 52, comma 2, lettera a), qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori di cui all'articolo 31, o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, la Stazione appaltante acquisisce il DURC relativo all'appaltatore e ai subappaltatori entro i 30 (trenta) giorni successivi alla scadenza dei predetti 180 (centottanta) giorni.

Art. 51. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:
   a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
   b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
   e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
   f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la

realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 41 e 43, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 64, comma 5, del presente Capitolato speciale;
n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del Regolamento generale; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
   a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;
   b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti e riconosciuti utili e in conformità ad una corretta progettazione, al netto dei lavori non recuperabili, non utili, oggetto di rifacimento in sede di rimedio dell'errore progettuale, nonché al netto degli oneri necessari alla rimozione delle opere oggetto dell'errore progettuale.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle

attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
   a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
   b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
      1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
      2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
      3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 52. Esercizio provvisorio

1. Prima dell'esercizio provvisorio l'Appaltatore dovrà stendere un apposito dettagliato programma per l'esecuzione delle prove di Messa in Servizio Provvisorio dell'impianto. Dall'effettuazione di tali prove, il Committente e/o DL, intende ricavare un'esauriente documentazione tecnica del funzionamento e dell'affidabilità delle Apparecchiature. In tale occasione potranno essere effettuate tutte le prove indicate nella documentazione dell'Appaltatore e verificati i dati prestazionali garantiti.
2. L'Appaltatore, dopo l'ultimazione delle prove provvederà alla messa in esercizio provvisorio dell'impianto; dovrà garantire la presenza del suo personale per l'esercizio provvisorio dell'impianto, per un periodo di trenta giorni, intervenendo nel tempo massimo di otto ore della prima giornata lavorativa dopo il rilievo dell'anomalia (mezzi, trasferte, materiali, mano d'opera e quant'altro inclusi), per il ripristino del servizio per eventuali anomalie che si riscontrassero durante l'esercizio.
3. L'onere del personale, i relativi viaggi, trasferte, materiali e mezzi, prestazioni e quant'altro necessiti sono a totale carico dell'Appaltatore.
4. Le sole spese per la fornitura del combustibile a biomassa e a gasolio sono a carico della Stazione Appaltante.
5. Al termine di questo periodo, durante il quale l'Appaltatore dovrà a sue spese predisporre e fornire un periodo di addestramento del personale del Committente, la centrale sarà consegnata per l'esercizio definitivo e sarà redatto il relativo verbale di Messa in servizio definitivo dell'impianto.

Art. 53. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'ultimazione dei lavori corrisponderà alla messa in esercizio provvisorio dell'impianto, previa installazione di tutte le sottostazioni di consegna alle utenze che hanno aderito all'allaccio e previste in progetto definitivo.
2. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
3. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 20, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
4. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
5. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte

della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale. In tal periodo l'appaltatore sarà obbligato alla sostituzione gratuita dei materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali e alla riparazione gratuita di tutti i guasti e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere stesse. In tale periodo altresì dovrà prestare la propria teleassistenza al personale addetto alla gestione della centrale per contribuire alla risoluzione di eventuali guasti ed anomalie che dovessero insorgere ed alle quali non è possibile porre rimedio. Nel caso in cui le apparecchiature installate dimostrassero evidenti malfunzionamenti, l'Appaltatore avrà l'obbligo di modificarle al fine di renderle efficienti. Se trascorsi 30 gg dalla segnalazione dell'anomalia nulla sarà eseguito, il Committente si riserva la possibilità di far eseguire l'intervento di sostituzione o di modifica da altra Ditta di sua fiducia addebitandone i relativi costi all'Appaltatore. In caso fossero riscontrati dei difetti entro questo periodo, l'Appaltatore, con responsabilità solidale con il costruttore del componente oggetto di anomalia, provvederà a sua cura e spese e nel minor tempo possibile alle necessarie riparazioni o sostituzioni, senza per questo pretendere compensi o riconoscimento alcuno, compresi gli eventuali trasporti da e per le officine. Per le parti sostituite, riparate o modificate, il periodo di garanzia si intende prorogato di altri 12 mesi dalla data della sostituzione o dalla data di completamento dell'intervento di riparazione. La modifica, sostituzione e/o riparazione delle opere rappresentano l'unico ed esclusivo diritto e rimedio spettante al Committente per vizi e/o difetti di conformità della fornitura. L'Appaltatore non è responsabile per la normale usura o deterioramento. L'Appaltatore non è responsabile per eventuali difetti che insorgano in conseguenza di materiali forniti dal Committente. L'Appaltatore è responsabile unicamente per vizi che si manifestino in presenza di condizioni di funzionamento conformi al contratto e di un corretto utilizzo della fornitura. L'Appaltatore non è responsabile per eventuali difetti causati da cattiva manutenzione, montaggio scorretto o imperfetta riparazione da parte del Committente, o da modificazioni effettuate senza il consenso scritto dell'Appaltatore.

6. L'appaltatore, prima della ultimazione dei lavori dovrà elaborare un elenco con tutti i ricambi e consegnare una dichiarazione al committente, garantendo la consegna franco centrale termica entro 3 giorni feriali di tutti i ricambi. I ricambi non rifornibili entro 3 giorni feriali sono da contrassegnare, indicando l'effettivo termine di consegna.
7. L'appaltatore s'impegna a fornire tempestivamente al committente tutti i ricambi per un periodo di 10 anni, tramite approvvigionamento compatibile con i prezzi di mercato vigenti al momento di ogni fornitura. L'appaltatore garantisce la disponibilità dei servizi di manutenzione per tutti i macchinari oggetto del contratto e per una durata minima di 10 anni, a partire dalla data di inizio dell'esercizio definitivo.

Art. 54. Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.

Art. 55. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.
6. I collaudi, anche favorevoli, e l'accettazione delle opere non esonerano l'Appaltatore dalle garanzie e responsabilità di Legge ed in specie dalle garanzie per difformità o vizi dell'opera.
7. A tutti gli effetti, anche per decorrenza del termine di cui all'ultimo capoverso dell'Art. 1667 C.C., le opere appaltate si intendono consegnate definitivamente al Committente solo al momento dell'approvazione del collaudo finale.

Art. 56. – Documentazione da consegnare alla fine dei lavori da parte dell'appaltatore

La documentazione per l'esercizio - in 3 copie cartacee di 1 su cd - dovrà contenere:
- Tutti gli elementi atti a consentire a personale specialista la manutenzione e la conduzione dei manufatti e degli impianti comprendenti disegni, schemi, calcoli di dimensionamento.
- Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature completo di lista ricambi:
- Schemi degli impianti

Saranno consegnati in 4 copie firmate in originale:
Documentazione D.M. 37/08 ove previste consistente in:
- Progetto conforme a quanto effettivamente realizzato firmato da professionista abilitato (che sarà depositato quale variante finale agli organi di sorveglianza ed al committente secondo i modi e i tempi previsti dalla legge).
- Dichiarazione di conformità.
- Allegati alla dichiarazione di conformità.
- Documentazione per denuncia impianti messa a terra, scariche atmosferiche, antideflagranti, ecc..
- Copia della ricevuta di deposito in C.C.I.A.A. della documentazione di legge sui materiali impiegati e manufatti .
- Altre eventuali richieste da Enti (es. VV.F. certificazioni, omologazioni e dichiarazioni di legge). In particolare, sono altresì a carico dell'appaltatore e compensate dall'importo a corpo o base 'asta dette attività, nonché la predisposizione altri e tutti gli adempimenti volti all'ottenimento

di collaudi specialistici (ascensori, macchinari, impianti, ecc,) nonché alla autorizzazione e nulla osta, anche preventivi, quali pratica per l'ottenimento CPI, ISPESEL, ASL, Provincia e smaltimento acque bianche, ecc.

Gli elaborati As-Built dovranno essere redatti in modo da definire inequivocabilmente in ogni sua parte l'opera realizzata. Nella valutazione degli oneri inclusi nel presente appalto l'Appaltatore dovrà tener conto di quanto segue:

- Pianta di dettaglio dell'edificio centrale, scala 1:100, con indicate tutte le apparecchiature installate
- Rete di teleriscaldamento: planimetrie in scala 1:200 con georeferenziati topograficamente i seguenti elementi: tracciati delle condotte, giunti di saldatura, pezzi speciali, pozzetti, valvole, sfiati, intersezioni con i sottoservizi, etc..

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 57. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al d.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
   f) il ripristino dei manti stradali delle viabilità utilizzate e danneggiate dai mezzi d'opera per l'accesso al cantiere;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali;
   h) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto;
   i) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
   l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza;
   m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
   n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, contabilità, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
   o) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di

qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

p) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

q) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;

r) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

s) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti), totale o parziale, delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

t) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

u) l'esecuzione di saggi per la verifica delle posizioni dei sottoservizi, i contatti e le richieste di segnalazioni agli enti gestori, le pratiche di nulla osta per attraversamenti e risoluzioni delle interferenze, l'assistenza agli enti gestori negli spostamenti dei sottoservizi.

v) la redazione di tutta la documentazione e di tutte le pratiche per l'allontanamento del materiale di risulta dagli scavi.

w) l'onere per la predisposizione e l'inoltro della pratica ISPELS per l'impianto di terra

x) il mantenimento in cantiere della seguente documentazione:
   - Progetto esecutivo
   - Copia di denuncia ISPELS o ASS per gli apparecchi di sollevamento
   - Dichiarazioni di conformità degli impianti di cantiere e degli impanti fissi inviate all'ISPELS e ASS
   - Schede tossicologiche dei materiali impiegati

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Comuni, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 18, comma 1, in caso di danni causati da forza

maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati dalla percentuale di incidenza dell'utile, nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, nella misura di cui all'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale. Qualora i lavori di ripristino o di rifacimento, così valutati, siano di importo superiore ad un quinto dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.

Art. 58. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
   a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
   b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
   c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 59. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà dell'Appaltatore.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e smaltiti a discarica autorizzata a cura e spese dell'appaltatore.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Art. 60. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell’appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. E’ altresì a carico e a cura dell’appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, come da D.M. 161 del 10 agosto 2012.
3. Sono infine a carico e cura dell’appaltatore i trasporti a rifiuto dei materiali non riutilizzabili

Art. 61. Custodia del cantiere

1. E’ a carico e a cura dell’appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell’opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 62. Cartello di cantiere

1. L’appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell’1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all’articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

Art. 63. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell’aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l’articolo 121 dell’allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall’articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell’aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l’articolo 122 dell’allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall’articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell’allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 64. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell’articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell’appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7

(sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interesse legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
   a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5, lettera b).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n 136 del 2010:
   a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 56, comma 1, lettera m), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 65. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del d.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all’esecuzione dei lavori;
d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell’appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell’appaltatore e trova applicazione l’articolo 8 del capitolato generale d’appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all’imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l’I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA - Specificazione delle prescrizioni tecniche (art. 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010

PUNTO 1 – OPERE CIVILI PER LA REALIZZAZIONE DELLE LINEE DI TELERISCALDAMENTO

1 CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO

1.1 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo apposito articolo; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.
I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.
Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001 o ISO 9002/CEN 29002. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della DD.LL.
Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.
Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.
Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche scarsezza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.
Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

1.2 PROVE

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.
I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.
I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

1.3 TRASPORTO ED IMMAGAZZINAGGIO DELLE OPERE PREFABBRICATE

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.
Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.
Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della DD.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benestare per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

2.1 CHIUSINI IN GHISA

Dovranno essere fusi in ghisa a grafite sferoidale conformi alla normativa UNI EN 124/86 e di classe D 400 per la posa in strada e C250 per la posa al di fuori delle sedi viarie.
Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:
- UNI EN 124;
- la classe corrispondente;
- il nome e/o la sigla del fabbricante;
- il riferimento ad un marchio di conformità.

NOTA: per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della Direzione Lavori, saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

2.2 TUBAZIONI E CAVIDOTTI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
Per la realizzazione dei cavidotti dovranno essere utilizzate tubazioni a doppio strato ad alta resistenza, in PEAD, corrugate esterne, lisce interne aventi le seguenti caratteristiche:

- Prodotto in polietilene ad alta densità stabilizzato ai raggi UV, con densità > 930 kg/mc.
- Giunzione a manicotto o a saldatura, antisfilamento
- Fornitura in rotoli o in barre

La tubazione dovrà essere coestrusa a doppia parete con costolatura anulare secondo le norme CEN/TC 155 WI 011, ISO/EN 9969, DIN 16961, DIN 16566, ASTM F892-84.
I tubi dovranno essere marchiati secondo le prescrizioni della norma CEN – tabella 20.
La giunzione dovrà essere garantita antisfilamento tenendo conto anche delle operazioni di infilaggio dei cavi e delle sonde.

2.3 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per lo strato di base alle pavimentazioni nonché per il ripristino di strade in ghiaia i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A B C:

Miscela tipo A Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25, 4 mm)	100
n. 10 (2, 00 mm)	da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 10 (2, 00 mm)	100
n. 20 (0,84 mm)	da 55 a 90
n. 40 (0,42 mm)	da 30 a 70
n. 200 (0,074 mm)	da 8 a 25

Miscela tipo B Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
2" (50,8 mm)	100
1 1/2" (38,1 mm)	da 70 a 100
1" (25,4 mm)	da 55 a 85
3/4 " (19,1 mm)	da 50 a 80
3/8 " (9,52 mm)	da 40 a 70
n. 4 (4,76 mm)	da 30 a 60
n. 10 (2,00 mm)	da 20 a 50
n. 40 (0,42 mm)	da 10 a 30
n. 200 (0,074 mm)	da 5 a 15

Miscela tipo C Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
3/4 " (19,1 mm)	100
n. 4 (4,76 mm)	da 70 a 100
n. 10 (2,00 mm)	da 35 a 80
n. 40 (0,42 mm)	da 25 a 50
n.200 (0,074 mm)	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0, 074 mm) dovrà essere in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore ai 2/3 del passante al setaccio n. 40. Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore ai 35. L'indice di plasticità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9. Per quanto non è espressamente indicato si farà riferimento alle Norme D. 121155 T oppure A.A.S.H.0. M 147--55.

Bitumi - Emulsioni bituminose - Catrami:
Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", Fascicolo n. 2 Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3 Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali", Fascicolo n. 1 Ed. 1951; tutti del C.N.R.

Bitumi liquidi o flussati:
Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per la accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", Fascicolo n. 7 Ed. 1957 del C.N.R.

Mastice di asfalto
Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame.
Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385. Per la fornitura, il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio 14 ÷ 16%).
Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

Cartonfeltro bitumato

Cartonfeltro Bitumato Cilindrato
Costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume (2 UNI 4157), in bagno a temperatura controllata presenterà uniforme impregnazioni della cartafeltro, superfici lisce e regolari, leggermente venate e di colore nero opaco.

Cartonfeltro Bitumato Ricoperto
Costituito da carta feltro trattata a doppio bagno, con una prima impregnazione a saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale finemente granulato come scagliette di mica, sabbia finissima ecc.
Designazioni e caratteristiche dovranno pertanto risultare conformi, per i tipi normalizzati, a quanto riportato nella seguente tabella:

Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m^2
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS2 min. (g)	
C 220 C 315 C 450	Bitumati Cilindrati	C 220 UNI 3682 C 315 UNI 3682 C 450 UNI 3682	233 348 467	450 670 900
Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m^2
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS2 min. (g)	
R 224 R 333 R450	Bitumati Ricoperti	R224 UNI 3682 R333 UNI 3682 R450 UNI 3682	660 875 1200	1100 1420 1850

Designazione commerciale - Tipi non normalizzati
Nella produzione commerciale corrente, estesa anche a tipi fuori designazione UNI, i cartonfeltri bitumati cilindrati o ricoperti potranno essere contrassegnati da una lettera e da un numero (pari alla massa/m^2 in rapporto 1/100) con in esempio: per i cilindrati: C/3, C/4, C/5, C/7, C/9; per i ricoperti: R/10, R/12, R/15, R/20, R/25 dove C/3 (300 g/m^2), C/4 (400 g/m^2), R/10 (1000 g/m^2) e R/25 (2500 g/m^2) non risultano normalizzati. Per Ie impermeabilizzazioni stratificate da realizzare con l'impiego di tale materiale, ove non diversamente prescritto, dovranno essere forniti cartonfeltri bitumati ricoperti del tipo almeno R 224 (R/12). Qualora poi il cartonfeltro dovesse costituire l'ultimo elemento impermeabilizzante di una stratificazione non protetta, il manufatto dovrà essere del tipo R/25, autoprotetto con lamelle di ardesia (min. 900 g/m^2) o graniglie di marmo, quarzo ceramizzato od altro, secondo prescrizione.

Manti bituminosi prefabbricati con supporto in fibre di vetro
Generalità
Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 8629 si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia" ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione - 1ø Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.
I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

Supporto in veli di fibre di vetro
Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfuro di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m^2, fibre con diametro nominale di 10÷18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm. l supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958, 6266, 6484, 6537, 6539 e 6540.

Veli di vetro bitumati
Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m2	Massa dell'unità di superficie g/m2
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500
VB 435	V 7	435	700

Veli di vetro bitumati ricoperti
Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno Ie stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro
Generalità
I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m2	Massa dell'unità di superficie g/m2
	V 10		1000
VB 720	V 12	720	1200
VB 950	V 15	950	1500
	V 17		1700
VB 1350	V 20	1350	2000
	V25		2500
	V30		3000

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui a i punto “supporto in veli di fibre di vetro”; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m^2 e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m^2 e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dmm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m^2; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m^2; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/m^2 di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

<u>Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata</u>
Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5%) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffratura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50 ÷ 55°C flussato con gli stessi oli del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

2.4 SABBIA PER RINFIANCO CONDOTTE

Dovrà essere impiegata sabbia lavata di fiume o di frantoio passante per setaccio da 4 mm.

2.5 SABBIA PER STRATI DI ALLETTAMENTO

Lo strato di allettamento che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione sarà generalmente realizzato in sabbia di granulometria fino a 4 mm.
La sabbia dovrà essere di fiume o di frantoio, pulita e priva di parti terrose, di granulometria non troppo fina o contenente limo.
E’ vietato l’utilizzo di sabbia di mare poiché presenta un grande contenuto di sale.

2.6 ELEMENTI IN PORFIDO E IN PIETRA

Gli elementi di nuova fornitura dovranno avere le medesime caratteristiche dimensionali e di provenienza delle pavimentazioni peesistenti demolite.

2.7 CALCESTRUZZI, ACCIAI E METALLI

Si rimanda a quanto prescritto per la realizzazione delle opere civili dell’edificio centrale

3 TRACCIAMENTI

A seguito della avvenuta individuazione dei sottoservizi, l'Impresa è tenuta ad eseguire, a sua cura e spese, il tracciamento completo delle opere, in contraddittorio con la Direzione Lavori.
Successivamente, ma comunque prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi in base alle opere da eseguire.
L'appaltatore dovrà inoltre picchettare i limiti catastali entro i quali si possono sviluppare le attività di cantiere.
Solamente a seguito della approvazione del tracciamento da parte della DDLL l'impresa potrà procedere con gli scavi.
In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.
Gli oneri relativi al tracciamento ed al picchettamento delle opere sono a carico dell'appaltatore intendendonsi compensati nelle voci di elenco.

4 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

4.1 GENERALITÀ - TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITÀ

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.
Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica piu' idonea, le opere provvisionali, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Per ogni tipologia di demolizioni (strutture in c.a., in muratura, pavimentazioni, opere metalliche, ecc.) nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti in opera non interessate ai lavori, dovrà ripristinarli a sua cura e spese.

4.2 ACCORGIMENTI E PROTEZIONI

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.
La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti.

4.3 LIMITI DI DEMOLIZIONE

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte e materializzate in sede di tracciamento. Ove per errore o per mancanza di cautele,

puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.4 MATERIALE DI RISULTA

Competerà all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree da procurarsi a cura dell'Appaltatore, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto, compresi oneri di discarica.

4.5 TAGLIO DI ASFALTO

La demolizione delle pavimentazioni bituminose dovrà avvenire mediante taglio preventivo della pavimentazione stradale da effettuarsi o con l'uso di apposito attrezzo pneumatico o di sega diamantata fino alla profondita' di cm 20.
La pavimentazione verrà quindi rimossa con escavatore ed il manto bituminoso sarà caricato su apposito automezzo e trasportato a discariche autorizzate da procurarsi a cura e spesa dell'impresa e/o idonee allo smaltimento e/o reimpiego.

4.6 DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI IN PORFIDO

La demolizione di pavimentazioni in porfido, dovrà avvenire manualmente e/o con mezzi leggeri, al fine di recuperare gli elementi successivamente riutilizzabili per il rifacimento della pavimentazione.
Tali elementi dovranno essere opportunamente puliti, trasportati ed accatastati su aree di deposito temporaneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.
Qualora non fosse previsto il riutilizzo di tali elementi, gli stessi dovranno essere trasportati e depositati, a cura e spese dell'Appaltatore, presso discariche di smaltimento autorizzate.

E' compreso nelle voci di prezzo relative alle rimozioni delle pavimentazione, anche l'onere per lo smantellamento del sottofondo e dello strato di allettamento degli elementi, costituito da sabbia e/o calcestruzzo.

4.7 DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

La demolizione di pavimentazioni in calcestruzzo dovrà avvenire previo taglio con sega diamantata dei limiti della demolizione stessa, per una profondità pari allo spessore della pavimentazione esistente, compreso il taglio di eventuali ferri di armatura.
Una volta proceduto al taglio, la parte da rimuovere sarà demolita mediante martello pneumatico, riducendola in elementi di piccole dimensioni, quindi si procederà alla loro rimozione mediante escavatore.
Il materiale di risulta verrà quindi caricato su apposito automezzo e trasportato a discariche autorizzate da procurarsi a cura e spesa dell'impresa e/o idonee allo smaltimento e/o reimpiego.

5 MOVIMENTI TERRA

5.1 GENERALITÀ

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono e sentita la DD.LL., le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

In campagna l'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti. Procederà quindi all'escavazione dello strato di terreno vegetale e coltivato a parte.

L'escavazione procederà secondo le sagome prescritte dal progetto.
Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati o della presenza di sottoservizi.
Qualora le sagome previste fossero modificate da parte dell'Impresa senza preventiva autorizzazione della DD.LL. verranno computate le sagome originarie di progetto.
La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzioni Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno ed alla presenza di sottoservizi; qualunque ne sia la profondità e la natura l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.
È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.
Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.
Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie cure e spese, con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, mediante appositi canali fugatori, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua, per tutta la durata dei lavori.
I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati, reinterro o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto a carico dell'appaltatore.
I materiali reimpiegabili dovranno essere trasportati ad un'area di vagliatura predisposta dalla impresa.

I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali.

Nel caso si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.
Sono compresi nelle voci di elenco i maggiori oneri derivanti dalla effettuazione di scavi in prossimità di sottoservizi, compresa la necessità di procedere con scavi a mano, di realizzare sostegni delle condotte esistenti, sottopassi e sovrappassi di servizi.
Sono inoltre compresi gli oneri di assistenza alle ditte gestrici dei sottoservizi per eventuali demolizioni e rifacimento di tubazioni o cavi esistenti, con tubazione o cavo di ugual diametro e materiale per far luogo alla continuità interrotta compresi tutti gli oneri relativi a demolizione, lievo e trasporto in discarica di tubi di qualsiasi tipo, scavi, reinterri con materiale di scavo e con sabbia, ripristino delle pavimentazioni.

Si precisa che per ogni tipo di scavo, non saranno corrisposte maggiorazioni ai prezzi di elenco, per l'escavazione di terreni ghiacciati.

Nel caso di scavi di profondità maggiore a 1.50 m e/o ove sia mantenuto il transito veicolare in adiacenza al fronte di scavo, dovranno essere impiegati casseri metallici di sostegno in avanzamento agli scavi e sbadacchiature.
In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.
L'impresa dovrà inoltre organizzare il cantiere per mantenere gli accessi pedonali e carrabili alle abitazioni private.
I fronti di scavo dovranno essere interclusi mediante l'apposizione di barriere metalliche mobili, di altezza pari ad almeno 2.0 m.
Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisionali che risultassero deboli.

5.2 SCAVI PER POSA DELLE CONDOTTE

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.
Di norma i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze come evidenziato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In caso contrario il materiale verrà depositato nelle apposite aree predisposte; il trasporto alle aree di deposito ed il successivo prelievo dalle stesse per eseguire i reinterri è a carico della Ditta intendendosi compreso nella voce di Elenco come pure il ripristino delle aree di deposito temporaneo mediante inerbimenti, a lavori ultimati.
Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.
Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente ad essere utilizzata come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.
Nel deposito dei materiali di risulta lungo le strade si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti di ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.
Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.
È vietato l'accumulo dei materiali di risulta nelle immediate adiacenze dello scavo.
Qualora le condizioni ambientali non consentano soluzioni diverse deve in ogni caso essere salvaguardata l'incolumità dell'opera in costruzione e delle maestranze di cantiere, ferme restando le norme riguardanti le sicurezze sui cantieri di lavoro.
I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e portati nelle zone di accumulo acquisite dall'appaltatore o smaltiti a rifiuto. E' a carico dell'appaltatore il deposito del materiale di risulta nelle aree dallo stesso identificate, lo stendimento e la compattazione dello stesso ed il riporto a lavori ultimati del terreno vegetale precedentemente accumulato. E' inoltre compensato nella voce di elenco il trasporto a rifiuto del materiale in esubero.
Qualora non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego possono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio a scelta dell'Impresa Appaltatrice ed accettata dalla Direzione dei Lavori.
Ogni e qualsiasi movimento di terra all'interno del cantiere deve intendersi compensato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri. Tali spostamenti di materie saranno preventivamente sottoposti al parere della DD.LL, che li autorizzerà solo nel caso di insufficiente spazio ai lati dello scavo, in funzione della viabilità nella zona oppure per l'incolumità degli operai addetti ai lavori di posa delle condotte.
Qualora il materiale di risulta degli scavi delle trincee non fosse ritenuto idoneo per il reinterro a giudizio insindacabile della DD.LL lo stesso verrà portato a rifiuto e sostituito con materiale idoneo la cui fornitura e posa verrà pagata con il relativo prezzo di elenco.
Raggiunto il piano di posa alla quota prevista dai profili si provvederà a livellarlo accuratamente.
Sul fondo dello scavo dovrà essere predisposto uno strato di allettamento in sabbia di adeguato spessore sul quale verrà appoggiata la condotta.
La fornitura e posa del materiale costituente il letto di posa, se diverso dal materiale di scavo, così come i rinfianchi e la copertura delle condotte è compensata con apposita voce di elenco.
Nei punti ove cadono i giunti si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde tali da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Per la continuità del transito in genere si costruiranno adeguati ponti provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra la Impresa ed interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito.
In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali, durante la notte, saranno luminose e, se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa opportuni avvisi e segnalazioni, in ogni caso nel rispetto delle norme del nuovo Codice della Strada e del Regolamento di attuazione.
L'Impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata od insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.
Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.
Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione nella sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con cavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.
In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione dei Lavori, dall'Amministrazione (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) investita della sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.
L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.
L'Impresa deve, nei casi dubbi, chiedere preventivamente conferma scritta alla Stazione Appaltante circa i particolari di esecuzione delle opere.
L'Impresa è tenuta a riparare e rifondere, oltre ai danni causati durante la effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, dovessero successivamente verificarsi in dipendenza di deficienze non rilevabili o non rilevate e ciò fino a scadenza di responsabilità a termini di legge e comunque almeno fino a collaudo generale.
I danni di qualunque genere causati dal personale dell'Impresa, o comunque da essa dipendenti, qualora non risarciti in tempo debito, possono a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, essere liquidati direttamente dalla stessa che si rivale sui compensi dovuti all'Impresa e nelle altre forme che ritenga opportune.
Sono a carico della Stazione Appaltante solo i danni inevitabili di qualsiasi tipo, non imputabili cioè a colpa o negligenza dell'Impresa, ma propri dell'opera da eseguire e quindi prevedibili.
Di questi danni l'Impresa deve dare avviso alla Stazione Appaltante, indicando anche la loro entità presumibile, prima dell'inizio delle opere, alle quali deve dare corso solo dopo avere ottenuto benestare scritto dalla stessa; in mancanza di tale preventivo benestare, la Stazione Appaltante può rifiutare di assumersi l'onere del risarcimento per danni, che sono quindi a carico dell'Impresa, o di riconoscere danni di maggiore entità di quella segnalata, riservandosi, in ogni caso, il diritto di trattare direttamente con terzi proprietari.
L'Impresa deve provvedere ad assicurarsi contro i rischi derivanti da fatti od omissioni dei suoi dipendenti e deve presentare, a richiesta della Stazione Appaltante, i documenti attestanti l'avvenuto adempimento di tali obblighi.

Nei prezzi di tariffa si è tenuto conto dell'obbligo per l'Impresa di provvedere a tutta sua cura e spese, ad assicurare la continuità del traffico stradale nel miglior modo possibile, ed in particolare quello pedonale e l'accesso alle case (portoni e botteghe) lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà sottostare a quanto stabilirà la Direzione Lavori, fornendo e collocando in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio e sviluppando gli scavi secondo il programma temporale impartito dalla DL.
Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli scavi dovranno rimanere aperti per le prove, verifiche ecc. saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore tutte le spese per aggottamenti, mediante canali fugatori, per esaurimenti di acqua e per il necessario ripristino dello scavo, nonché tutte le altre spese per la perfetta manutenzione dello scavo stesso.

5.3 LETTO, RINFIANCO E COPERTURA

Il letto di posa, il rinfianco e la copertura delle condotte verranno generalmente eseguito con sabbia lavata passante per setaccio da 4 mm.
Dovranno essere comunque esclusi dal riempimento gli elementi appuntiti anche se passanti per il vaglio suddetto.
Il rinfianco avverrà per strati, contemporaneamente da entrambi i lati della tubazione in modo tale da non creare scompensi statici in fase di riempiemento.
La compattazione del rincalzo dovrà essere eseguita a mano o con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.
La copertura della tubazione con materiale vagliato dovrà estendersi fino a 15 cm al di sopra della generatice superiore del tubo.
Il letto di posa dovrà avere spessore minimo di 10 cm.

5.4 REINTERRO DELLO SCAVO

Una volta eseguito il rinfianco e la copertura delle condotte, si provvederà al reinterro dello scavo fino alla quota di posa del terreno vegetale o della massicciata stradale con materiale di risulta vagliato con setaccio di diametro 5 cm se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

I reinterri dovranno essere generalmente eseguiti in modo che:
- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbia a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare non vengano loro provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Non potranno in ogni caso essere impiegati:
- materiali che posano aggredire chimicamente le opere quali scorie o terreni gessosi;
- materiali voluminosi quali terreni gelati o erbosi, terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% del volume;
- materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;

- grosse pietre (diametro > 5 cm) o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il reinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti. Allo scopo l'impresa dovrà pertanto provvedere alla vagliatura del materiale di risulta dello scavo prima del suo reimpiego.

Per i reinterri nell'attraversamento della Strada Statale si prescive l'utilizzo di misto granulometrico cementato dosato a 70 kg di cemento per metro cubo.

5.5 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

Prima di procedere agli scavi l'Impresa è tenuta ad accertarsi, mediante sopralluoghi e mediante richiesta agli enti competenti, dell'esistenza di sottoservizi e materializzare sulle strade, mediante vernice colorata, le linee dei sottoservizi stessi.
Qualora dalle segnalazioni e dai sopralluoghi compiuti non risultasse chiara l'esatta ubicazione dei sottoservizi, e/o qualora risultasse di rilevante importanza la ubicazione altimetrica dei sottoservizi stessi, sarà cura ed onere dell'impresa procedere con la realizzazione di saggi e tagli trasversali per l'ubicazione delle condotte sotterranee. A tagli e saggi avvenuti l'impresa dovrà procedere con il ripristino delle pavimentazioni demolite a sua cura e spese.
Solamente a seguito della esatta individuazione dei sottoservizi, l'impresa in accordo con la DDLL provvederà al tracciamento delle linee di teleriscaldamento.
Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.
I servizi intersecati devono essere messi in luce mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti - protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.
Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.
Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.
L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente segnalati all'ente gestore.
Nessun onere sarà corrisposto all'appaltatore per la ricerca dei servizi esistenti, per la loro salvaguardia e per maggiori oneri di scavo che dovessero derivare dalla presenza dei sottoservizi, intendendosi i succitati oneri compensati con le voci di elenco relative agli scavi.

5.6 OPERE PROVVISIONALI DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI

Normalmente gli scavi saranno eseguiti in sezione ristretta ed avranno profondità inferiore a 1.50.
A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere evitata l'armatura di fosse poco profonde, inferiori a 1.50 m, purché scavate in suoli naturali compatti.

5.7 SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI

È fatto obbligo all'Impresa di provvedere a propria cura e spese all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni mediante trasporto in discarica autorizzata od altra forma di smaltimento prevista a norma di legge. Compresi tutti gli oneri di discarica.
Resta comunque stabilito che la Ditta rimane unica ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti nei confronti dell'Amministrazione Appaltante.

5.8 REINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE

Per i rilevati e i reinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi di opportuna granulometria ed approvati dalla DD.LL, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali compattati di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare dal carico mal distribuito.

6 RIPRISTINI SUPERFICIALI

Una volta eseguito il reinterro dello scavo con le modalità prima elencate si provvederà alle opere di ripristino superficiale secondo le modalità di seguito riportate.

6.1 RIPRISTINI IN CAMPAGNA

Dopo 10 – 15 giorni, in funzione del tempo, si provvederà alla posa del cotico e della terra vegetale precedentemente accumulata, con ripristino delle superfici ad una quota leggermente superiore a quella del terreno non interessato dalle lavorazioni, per compensare eventuali assestamenti.
Il materiale vegetale derivante dallo scortico dovrà essere eventualmente integrato con la fornitura di nuovo terreno vegetale, al fine di raggiungere uno spessore complessivo di terreno vegetale di almeno 15 cm, privo di pietre di dimensioni superiori ai 3 cm che dovranno essere rimosse a cura e spese dell'appaltatore.
Su superfici con inclinazione superiore ai 15°, prima della stesa della terra l'Appaltatore deve eseguire opportune solcature d'ancoraggio consistenti in una serie di gradoni opportunamente dimensionati secondo le indicazioni che verranno di volta in volta fornite dalla Direzione Lavori; in tali casi la terra vegetale deve essere stesa ed assestata con mezzi idonei, procedendo dal basso verso l'alto.

6.1.1 Inerbimento semplice

L’inerbimento deve essere eseguito in modo da ottenere un rapido attecchimento della vegetazione secondo il seguente procedimento:
- preparazione del terreno per la semina;
- spargimento di adatto concime e successivo eventuale innaffiamento, mediante aspersione di acque dolce a bassa pressione e bassa portata;
- spargimento a mano di miscuglio di semi di erbe selezionate idonee al clima della zona ed al terreno, con quantitativo non inferiore a 120 Kg per ettaro;

Prima dello spargimento del seme, l’Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l’eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la qualità e i metodi di lavoro. L’Impresa è libera di effettuare operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a carico eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venir effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.
Lo spargimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. la ricopertura del seme dovrà essere effettuata mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere battuto con il rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura.

6.2 RIPRISTINI SU GIARDINI ED AREE VERDI

Oltre alle operazioni di ripristino del terreno vegetale ed inerbimento, precedentemente descritti, all’interno dei giardini e delle aree verdi private, lungo le linee di allaccio alle utenze, l’impresa dovrà compiere le seguenti operazioni:

- rimozione manuale delle pietre presenti in superficie mediante rastrellatura, aratura e fresatura del terreno,
- piantagione di elementi arborei ed arbustivi della stessa specie e nello stesso numero di quelli precedentemente rimossi,
- ricomposizione degli elementi morfologici e di arredamento (massi, cordoli, camminamenti, etc.) preesistenti.

Le piante da utilizzarsi possono essere sia a radice nuda che con pane di terra con altezze non inferiori a 1.0 m. Devono essere inoltre previsti tutti gli accorgimenti e lavorazioni necessarie al fine di garantirne l’attecchimento.

6.3 RIPRISTINO PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

6.3.1 Fondazione stradale in misto granulare

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.
L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di

materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio di cantiere.
Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

6.3.1.1 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE

Il materiale, dopo l'eventuale correzione granulometrica e la miscelazione, avrà, in opera, le seguenti caratteristiche:

1) sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 71 mm oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare;

2) curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti; almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi;

CRIVELLI E SETACCI UNI (mm)	MISCELA PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

3) rapporto tra il passante al setaccio 0, 075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3;

4) percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50%;

5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo IV/1953) non superiore a 200;

6) equivalente in sabbia (prova AASHO T 176/56, eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità; se i materiali sono da impiegare in corrispondenza di una trincea, essi dovranno risultare non plastici; se sono da impiegare su rilevati, essi dovranno avere un I.P. inferiore a 3;

7) indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61 T oppure C.N.R. U.N.I. 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al crivello 25) non minore di 50. È

inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di più o meno 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.
Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai nn. 1, 2, 4 e 5.

6.3.1.2 MODALITÀ ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.
Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, ogni singolo strato verrà compattato mediante rulli statici normali da 14/16 t o rulli vibranti del peso minimo di 5 t (o altro tipo che potrà essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori) e contemporaneamente bagnato a mezzo di autocisterne con la giusta quantità di acqua necessaria ad ottenere il massimo addensamento. Il materiale dovrà presentarsi, dopo la costipazione, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.
A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.
Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione dei Lavori.
Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

6.3.1.3 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Dopo il completamento della compattazione e della sagomatura del sottofondo (tout- venant) e prima di eseguire la pavimentazione bitumata, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa pretendere compenso alcuno, potrà ordinare l'apertura al traffico della strada per tutto il tempo che riterrà necessario ed opportuno per ottenere il consolidamento e la compattazione ottimale del sottofondo.
Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.
Sullo strato di fondazione compattato in conformità alle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

6.3.2 Conglomerato bitumlnoso (binder) e tappeto di usura

6.3.2.1 DESCRIZIONE

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura.
Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

6.3.2.2 MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.
L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- Per strati di collegamento:

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
coefficiente di frantumazione secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 140;
indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).
Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- Per strati di usura:

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 inferiore od uguale a 120;
almeno un 30% in peso del materiale della stessa miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 1.400 kg/cmq, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.
Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.
Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.
Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 gradi centigradi inferiore a l50 dmm.
Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

6.3.2.3 LEGANTE

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 ed un indice di penetrazione compreso fra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.
Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei bitumi" del C.N.R., fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

6.3.2.4 MISCELE

1) Strato di collegamento (binder)
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente formula:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 67
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:
la stabilità Marshall eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi fra 2 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 e 6%;

elevatissima resistenza all'usura superficiale;
sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
la densità in opera deve essere >2.100 kg/m^3

2) Strato di usura
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la formula seguente:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 -45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.
Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere maggiore di 1.200 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall, corrispondenti alle condizioni di impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3,5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3 e 5.
La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
elevatissima resistenza all'usura superficiale;
sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa
grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra il 3% e il 6%.
Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 5% e l'impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm di acqua, non dovrà risultare inferiore a 10.6 cm/sec.
Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre,

poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

6.3.2.5 CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, a sua cura e spese, presso un Laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.
L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.
La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di più o meno 1,5% sulla percentuale di additivo.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di più o meno 0,3%.

6.3.2.6 FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.
In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:
- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

6.3.2.7 POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Previa accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura, ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione in ragione di 0,5

kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.
Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.
L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei lavori dotate di meccanismi di autolivellazione, in perfetto stato d'uso.
Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.
Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140 gradi centigradi controllato immediatamente dietro la finitrice .
La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi centigradi.
Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 gradi centigradi si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).
Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.
Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.
Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua.
In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.
La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.
Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale.
Il costipamento sarà ultimato con rulli statici o con rulli gommati tutti di peso idoneo ad assicurare il raggiungimento della densità prescritta.
Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla

stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973): il valore risulterà dalla media di due prove.
La valutazione delle densità verrà eseguita su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolarmente cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote.

6.3.3 Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricariche e risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessarie dalla Direzione dei Lavori entro i limiti nel relativo articolo di Prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

6.4 RIPRISTINI ZONE IN GHIAINO

Nelle aree in ghiaino, i ripristini verranno effettuati realizzando uno strato di fondazioni in misto stabilizzato aventi le caratteristiche riportate per le pavimentazioni stradali, di spessore pari a 15 cm.
Superiormente a tale strato di fondazione verrà steso uno strato, di spessore pari a 5 cm, di ghiaino di fiume lavato di dimensioni granulometriche 5-10 mm (selezionati mediante setacci UNI).
Tale strato verrà quindi rullato con una passata di rullo da 5 t.

6.5 PAVIMENTAZIONI IN PORFIDO

Si prevede il rifacimento delle pavimentazioni in porfido di caratteristiche analoghe alla pavimentazione preesistente demolita.
Dovranno pertanto essere effettuate le seguenti lavorazioni:

Fondazione
Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.
La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Sottofondo
Costituito da uno strato incompressibile interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione.
In conformità alla pavimentazione preesistente, il sottofondo potrà essere costituito da massicciata o massetto in calcestruzzo.
Le caratteristiche sono analoghe a quelle riportate nei precedenti articoli relativi alle pavimentazioni in porfido.

Allettamento
Lo strato di allettamento potrà essere costituito, in analogia alla pavimentazione preesistente, in sabbia, sabbia e cemento o malta.

Le caratteristiche sono analoghe a quelle riportate nei precedenti articoli.

Fornitura degli elementi
Gli elementi in pietra proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Essi dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.
Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDLL, dovranno essere sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di provenienza e di dimensioni di quelli preesistenti.
Gli elementi nuovi e quelli recuperati dovranno essere tra loro mescolati prima della posa in opera in modo da avere una sequenza casuale di cubetti nuovi e vecchi nella pavimentazione.

Posa degli elementi
Prima della posa gli elementi dovranno essere lavati.
Verranno quindi collocati in opera con le medesime disposizioni della pavimentazione preesistente.
A posa ultimata, se presente nella pavimentazione preesistente, si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe.
Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica necessarie per ricostituire la preesistente pavimentazione.
Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordonate, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

6.6 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

Si prevede il rifacimento di pavimentazione in calcestruzzo mediante le seguenti lavorazioni:

Fondazione
Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.
La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Realizzazione di ancoraggi
Ove la pavimentazione in calcestruzzo preesistente abbia uno spessore superiore agli 8 cm, si prevede la realizzazione di ancoraggi mediante foratura fi 20 mm delle strutture esistenti, infissione per almeno 20 cm nella struttura esistente di barre in acciaio FeB 44 k ad aderenza migliorata, diametro 12 mm di lunghezza fino a 40 cm e sigillatura dei fori mediante resine epossidiche o malte antiritiro.

Getto in calcestruzzo
Si prevede il getto della pavimentazione in calcestruzzo Rck 250, con cemento Portland, di spessore analogo a quello della pavimentazione preesistente e comunque non inferiore a 5 cm, armato con rete elettrosaldata fi 8 20x20.
Sono compresi gli oneri per la staggiatura superficiale, per la formazione di pendenze e per la realizzazione di giunti di dilatazione, il tutto per ripristinare la pavimentazione preesistente.

Per le caratteristiche tecniche relative al calcestruzzo si rimanda all'articolo delle opere in c.a..

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione, gli spessori, le pendenze, i giunti, il tutto per ricostituire la preesistente pavimentazione.
Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordonate, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

6.7 RIPRESA DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI ESTERNE AGLI SCAVI

Tutte le strade asfaltate e sterrate, interessate dal transito dei mezzi d'opera ed esterne agli scavi per la realizzazione degli interventi, ove ad insindacabile giudizio della DD.LL. risultassero danneggiate o comunque dove si verificasse la presenza di cedimenti, assestamenti o buche, dovranno essere riprese.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietarie delle strade, è facoltà della DD.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporvisi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i reinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.
La DD.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista o originaria.

Il progetto prevede la fresatura del tappeto di usura esterno alle tracce di scavo ed il completo ripristino dello stesso per dare i lavori finiti a regola d'arte.

7 CAVIDOTTI

Per le linee di trasmissione dei segnali si prevede la fornitura e posa in opera di tubazioni a doppio strato in polietilene ad alta densità, corrugato esterno, liscio intero, complete di tirasonda in acciaio zincato, conformi alle normative CEI EN, fornito in rotoli, diametro esterno 63 mm, interno 52 mm, compresi manicotti di giunzione. Dovranno avere resistenza allo schiacciamento (EN 50086-2-4 / CEI 23-46/Variante A1) >750 N con deformazione diametro esterno pari al 5%. I cavidotti dovranno poggiare su un piano in sabbia compattato e livellato. Il ricoprimento dei cavidotti, fino a 10 cm sopra la generatrice superiore degli stessi, ove non espressamente richiesto diversamente, andrà eseguito con sabbia di fiume lavata. Il successivo ricoprimento andrà eseguito con materiale di scavo avendo comunque cura di utilizzare materiale di granulometria troppo elevata e/o di non scaricare dall'alto il materiale, o sovraccaricare le condutture in modo tale da compromettere l'integrità dei cavidotti.
I cavidotti dovranno essere in pendenza in modo che sia possibile lo scorrimento delle eventuali acque di penetrazione verso i pozzetti di scarico all'uopo predisposti.
Lungo la linea dei cavidotti saranno posti in opera pozzetti d'ispezione ad interasse mai superiore ai ml. 80,00. Particolare cura dovrà essere posta nella giunzione dei tubi con i pozzetti la quale verrà adeguatamente stuccata.
La profondità di posa dei cavidotti dovrà essere pari al minimo a 70 cm.
Si prevede la posa di due cavidotti di linea:

- Un primo di colore rosso per l'inserimento dei cadi di trasmissione dei segnali per l'impianto di teleriscaldamento
- Un secondo di colore blu di riserva.

8 MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE

Sono considerati tali i manufatti prodotti in conglomerato normale o precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici (D.M. 14 febbraio 1992 -Parte Terza).
La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art. 9 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle norme presenti.
I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatto finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore.
Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al precedente comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero del LL.PP. e portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.
Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971 n. 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonchè le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Le camerette di ispezione, vertice e confluenza in cemento armato, sia costruite in opera che prefabbricate, saranno conformi ai tipi previsti nei disegni di progetto.
In particolare dovranno essere realizzate in modo da garantire una giunzione in entrata e in uscita omogenea con le giunzioni delle tubazioni e tali da assorbire eventuali leggeri assestamenti differenziati senza che sia compromessa la tenuta idraulica della condotta.
Le superfici interne dei manufatti dovranno essere confezionate con casseforme metalliche, in modo da risultare lisce, compatte, senza nodi e sbavature.
Gli elementi prefabbricati dovranno essere prodotti in stabilimenti o cantieri di esclusivo gradimento della DD.LL, che può rifiutarli senza specificare i motivi del rifiuto.
Il calcestruzzo impiegato, sarà del tipo Rbk 350, confezionato con cemento Portland normale o pozzolanico.
La DD.LL si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento e senza preavviso, campioni di conglomerato cementizio proveniente dagli impasti, da sottoporre poi alle prove di laboratorio.
I risultati di dette prove dovranno rientrare nelle prescrizioni indicate negli articoli del presente Capitolato inerenti alle strutture in cemento armato.

9 PASSAGGIO DI MURATURE E RECINZIONI

Per il passaggio delle condotte dei muri e delle recinzioni preesistenti, realizzate in sasso cementato e/o a secco, in laterizio o in calcestruzzo armato, si prevede generalmente il sottopassaggio delle fondazioni.
Preliminarmente l'impresa dovrà pertanto eseguire saggi preliminari per il riconoscimento della tipologia di fondazione della muratura da passare.
Qualora fosse possibile il sottopassaggio, si provvederà all'approfondimento degli scavi fino alla quota necessaria. Le murature e le recinzioni dovranno essere sostenute durante tutti i lavori mediante puntelli e sbadacchiature in legno e/o in metallo.
Gli scavi per il sottopassaggio delle murature dovranno essere eseguiti esclusivamente con apparecchiature leggere o a mano e comunque per piccole tratte per garantire la stabilità della struttura da attraversare
Sono compresi nella voce di prezzo eventuali oneri per il rifacimento della muratura parzialmente demolita o danneggiata, e delle recinzioni, ripristinando le condizioni iniziali delle stesse.

Qualora non fosse possibile sottopassare la muratura si prevede la realizzazione di carotaggi.
Il diametro dei fori per passaggio condotte di teleriscaldamento saranno pari a 130, 150 e 160 mm per condotte di diametro nominale pari rispettivamente a 25/110, 32/125 e 50/140.
Il diametro dei fori per passaggio cavi dati sarà pari a 70 mm.

10 FORI PER INGRESSO DELLE CONDOTTE

Si prevede la foratura delle pareti perimetrali degli edifici per l'ingresso delle condotte di teleriscaldamento e delle linee di segnalazione, eseguite mediante carotatrice, su pareti in laterizio, in calcestruzzo armato ed in pietra, di qualunque spessore.
Il diametro dei fori per passaggio condotte di teleriscaldamento saranno pari a 130, 150 e 160 mm per condotte di diametro nominale pari rispettivamente a 25/110, 32/125 o 40/140 e 65/140.
Il diametro dei fori per passaggio cavi dati sarà pari a 70 mm.

A passaggio dei cavidotti e delle tubazioni eseguito si prevede la impermeabilizzazione dell'intercapedine tra foro e tubazioni con malta antiritiro e massa sigillante permanentemente elastica dal lato esterno dell'edificio.
Si provvederà quindi al ripristino dell'intonacatura e della tinteggiatura interna ed esterna della parete.

11 OPERE CIVILI PER ALLACCIO ALLE UTENZE

Per l'allaccio alle utenze si prevede la realizzazione di opere civili all'interno delle abitazioni, comprensive di:

- demolizioni di pavimentazioni;
- esecuzione di tracce sulle murature;
- realizzazione di fori su pareti e stutture interne;
- rimozioni e ripristini soglie di portoni, elementi di guida e di chiusura;
- ripristino delle pavimentazioni, intonaci, tinteggiature, comprensivo di forniture mezzi e manodopera.

Prima della esecuzione dell'allaccio l'impresa dovrà concordare con la DLL e con gli utenti la modalità di realizzazione degli stessi ed il posizionamento degli scambiatori di calore.

12 CORDA IN RAME

Si prevede lungo le linee di teleriscaldamento la fornitura e posa in opera di corda in rame da 35 mmq per messa a terra.
La corda verrà posata al di sopra del letto di posa delle condotte e quindi rinfiancata e ricoperta sempre in sabbia costipata.

PUNTO 2 – OPERE CIVILI CENTRALE DI PRODUZIONE A BIOMASSA

13 CONTROSOFFITTI REI 120

Per la compartimentazione antincendio dell'edificio esistente si prevede la fornitura e posa in opera di controsoffittatura costituita da:

- Doppia struttura metallica realizzata con profili tipo Halfen in acciaio zincato da 49x27 mm, posti ad interasse di 100/50 cm, ancorati alle travi in lamellare del soffitto preesistente
- controsoffittatura piana in lastre di cartongesso REI 120, spessore minimo 15 mm, ancorate alla doppia struttura metallica.

Il controsoffitto dovrà essere posto a qualsiasi altezza e saranno compresi ponteggi, viteria, assistenza muraria e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte, compresi gli sfridi, le riseghe a rivestimento di travi e a formazione di lucernai, aereazioni e camini.

E' compresa la tinteggiatura finale della controsoffittatura con colori a scelta della DDLL.

14 CONTROPARETI REI 120

Per la compartimentazione antincendio dell'edificio esistente si prevede la fornitura e posa di pareti divisorie in cartongesso REI 120 eseguite mediante la posa di quattro pannelli tipo "Fireline" Gyproc o similare da mm.12,5 di spessore (2 per lato) su struttura metallica realizzata con montanti tipo Halfen in acciaio zincato da 74x49 posti ad interasse di cm. 60 dentro guide UPN in acciaio zincato da 75x50 fissate a pavimento e soffitto con appositi tasselli ad espansione o sulle travi in legno mediante apposita staffatura; compresa la finitura dei giunti .

Compresi tagli e sfridi, compresa la formazione finestre e porte, sfridi per le riseghe a rivestimento di travi e pilastri.

E' compresa la tinteggiatura finale della controsoffittatura con colori a scelta della DDLL.

PUNTO 3 – FORNITURA E POSA DELLE LINEE DI TELERISCALDAMENTO

15 OGGETTO

Nel presente Appalto sono previste le seguenti principali forniture e prestazioni da parte dell'Appaltatore:

a) fornitura e posa in opera di tubazioni preisolate, pezzi speciali (curve, punti fissi, TEE di derivazione, riduzioni, ecc.), valvole di sezionamento, materiale per il ripristino dell'isolamento nelle giunzioni, valvole di drenaggio e sfiato aria, cuscini per le zone di dilatazione, fili del sistema di rilevamento e segnalazione delle perdite, tubazioni e cavi di segnale ecc., al servizio della rete di distribuzione del teleriscaldamento;

b) fornitura e posa delle apparecchiature costituenti il sistema di rilevamento delle perdite;

c) la fornitura e la installazione degli scambiatori di calore interni alle utenze, comprese opere di allaccio alla rete di teleriscaldamento (lato primario) e adeguamento degli impianti esistenti alle utenze alla nuova configurazione di teleriscaldamento (lato secondario), compresa ottimizzazione sell'impianto sul lato secondario e conseguentemente sul primario;

Le forniture e le prestazioni saranno effettuate dall'Appaltatore in conformità alle prescrizioni tecniche ed alle condizioni indicate nelle presenti Specifiche Tecniche; dette prescrizioni hanno carattere indicativo e non limitativo in quanto l'Appaltatore si impegna espressamente a fornire gli impianti completamente montati, esercibili e perfettamente funzionanti.

Le presenti Specifiche Tecniche intendono indicare gli standard qualitativi e funzionali minimi dell'opera, che dovrà in ogni caso essere conforme, sotto ogni aspetto progettuale anche di dettaglio, esecutivo e realizzativo, agli standard e norme di buona tecnica correnti anche se non espressamente menzionati, nel rispetto delle leggi vigenti in Italia.

16 SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI PREISOLATE ED ACCESSORI

La presente Specifica Tecnica, riguarda la fornitura di tubazioni e di accessori per Reti di Distribuzione del Calore. Le Reti di Distribuzione sono del tipo precoibentato e direttamente interrato.
Nel presente documento si descrivono le caratteristiche tecniche e meccaniche, i metodi di collaudo e di posa e le esigenze di qualità per i seguenti componenti e prestazioni da fornire:

- Tubazioni diritte costituite da tubo di servizio in acciaio, isolamento in schiuma poliuretanica e guaina esterna in polietilene ad alta densità.
- Accessori di rete, quali:
  - curve
  - diramazioni
  - riduzioni

- valvole
- giunti di dilatazione monouso
- materiale per l'esecuzione del ripristino dell'isolamento nei giunti;
- accessori vari per l'esecuzione completa della rete.

16.1 CARATTERISTICHE DI PROGETTO

Le Reti di distribuzione vengono utilizzate per trasportare, in circuito chiuso, acqua surriscaldata tra la centrale termica di produzione calore e le sottostazioni d'utenza.
La temperatura d'esercizio è in mandata 99°C in continuo, con temperatura nominale di – 18°C, il valore è a scalare in funzione della temperatura esterna, con picchi di 99°C.
La temperatura sul ritorno ha un valore medio auspicato di 40°C fino a valori massimi di 60 °C.

Il dimensionamento della rete dovrà essere tale da non consentire il superamento di una pressione di 16 bar in nessun punto dell'impianto, tenendo conto di dislivelli geodetici e perdite di carico.

Le condizioni nominali adottate nel progetto di tutti i componenti della Rete, oggetto della presente Specifica sono:

- Pressione: PN 16
- Temperatura: 99°C

La conduttività termica massima delle condotte dovrà essere di 0,027 W/m K.

16.2 REQUISITI DI QUALITA'

Il Fornitore deve disporre di un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001 avendo ottenuto certificazione da Ente riconosciuto in campo internazionale.
Copia del certificato dovrà essere presentato in offerta. L'organizzazione aziendale sarà adeguata e qualificata per la corretta esecuzione delle verifiche ispettive della qualità, dei controlli e collaudi sul prodotto fornito. Il fornitore dovrà inoltre essere dotato di un laboratorio interno per le prove ed i controlli in fase di produzione.

16.3 NORMATIVA E DEFINIZIONI

16.3.1 Normativa di riferimento

La fornitura dei materiali dovrà essere in accordo con le Leggi italiane vigenti, con le prescrizioni contenute in questa Specifica Tecnica e nelle Norme in essa citate.
Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali, le proprietà meccaniche degli stessi e le prescrizioni riguardanti la progettazione, la costruzione, i metodi dei test di prova dei materiali, il collaudo e la marcatura dei tubi precoibentati e dei relativi pezzi speciali, la fornitura dovrà essere in accordo con l'edizione più recente delle Norme CEN (Comité Européen de Normalisation) ed in particolare con le Norme EN 253:2009, EN 448:2009, EN 488:2003, EN 489:2009, e con le norme CEN, ISO o DIN in esse citate. Per quanto non previsto dalle Norme CEN sopra citate il Fornitore dovrà fornire dettagliate spiegazioni sulla soluzione da lui proposta, in modo da poterne valutare la validità.

16.3.2 Definizioni

Per quanto attiene alla presente Specifica Tecnica si applicano le definizioni riportate al capitolo tre della citata Norma EN 253.

16.4 TUBAZIONI DI SERVIZIO

16.4.1 Caratteristiche Costruttive

Le caratteristiche e le qualità delle tubazioni di servizio saranno rispondenti a quanto previsto nella Norma EN 253:2009.
Le tubazioni saranno realizzate in acciaio di qualità P235GH in accordo ad EN 10217-2 o EN 10217-5, con formazione mediante saldatura a resistenza elettrica (ERW) od automatica ad arco sommerso (SAW). Il fattore di saldatura V deve essere pari a 1.
Per diametri fino a DN 300, ove non fosse possibile reperire l'acciaio P235GH, è ammesso anche l'acciaio P235TR1 o P235TR2 in accordo alle norme EN 10217-1 o EN 10217-2.
Le tubazioni saranno fornite in barre da 12 metri (6 m dove necessario) senza giunzioni intermedie.

16.4.2 Dimensioni

I valori nominali dei diametri e gli spessori minimi delle tubazioni in acciaio dovranno corrispondere alla tabella seguente estratta dalla Norma EN 253.

Diametro Nominale DN	Diametro Esterno mm	Spessore Minimo mm
20	26,9	2,0
25	33,7	2,3
32	42,4	2,6
40	48,3	2,6
50	60,3	2,9
65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	139,7	3,6
150	168,3	4,0
200	219,1	4,5
250	273,0	5,0
300	323,9	5,6
350	355,6	5,6
400	406,4	6,3
450	457,0	6,3
500	508,0	6,3
600	610,0	7,1

16.4.3 Finitura delle superfici

Prima che venga applicato l'isolamento, la superficie esterna del tubo di acciaio opportunamente trattato per aumentare la coesione tra acciaio e schiuma di poliuretano dovrà presentarsi in condizioni identificabili con il tipo A, B e C della Norma ISO 8501-1.
La superficie sulla quale verrà applicato l'isolamento dovrà essere pulita da olio, grasso, pittura, sporcizia ed altri residui eventualmente presenti. Le superfici interne dei tubi dovranno risultare pulite ed esenti da depositi o scaglie di ossido.
Le aperture dovranno essere tappate con materiale non metallico, preferibilmente con tappi in plastica.

16.5 SCHIUMA POLIURETANICA

16.5.1 Caratteristiche Chimico Fisiche

La tubazione di servizio sarà preisolata con schiuma rigida di poliuretano prodotta da reazione chimica tra isocianato e poliolo. L'agente schiumogeno sarà privo di CFC e costituito da una miscela di ciclopentano. E' proibito l'utilizzo di altri gas schiumogeni, come la CO2, in quanto ciò causerebbe un deciso decadimento del coefficiente di isolamento già durante i primi anni di esercizio delle tubazioni.
In fase di offerta, il fornitore dovrà presentare un certificato relativo alle prove eseguite da un ente riconosciuto, attestante le modalità di calcolo ed il valore del coefficiente di conducibilità termica (misurato a 50°C) della schiuma non invecchiata.
Tale certificato dovrà inoltre riportare l'analisi chimica del gas contenuto nelle celle del PUR.
Inoltre si dovranno indicare le procedure adottate in fase di produzione per assicurare la rispondenza della schiuma al valore riportato sul certificato. Sempre in fase di offerta, si dovranno anche fornire informazioni riguardanti i più importanti parametri chimico-fisici della schiuma poliuretanica, come la composizione del gas schiumogeno, la pressione del gas all'interno delle celle, la densità della schiuma, etc.
La schiuma dovrà avere le seguenti caratteristiche chimico-fisiche, misurate in conformità alle applicabili norme ISO:
- Coefficiente di conducibilità termica a 50°C della schiuma non invecchiata ≤ 0.028 W/m K
- Densità minima di 60 Kg/m3
- Percentuale di cellule maggiore o uguale al 88 % chiuse (ISO 4590)
- Assorbimento di acqua a 100°C dopo 90 min: minore o uguale al 10 % volume
- Temperatura continua di funzionamento per minimo 30 anni di esercizio maggiore o uguale a 100°C

16.5.2 Caratteristiche Meccaniche

Le caratteristiche meccaniche del materiale isolante non saranno inferiori a quelle riportate nella Norma EN 253 al paragrafo 4.4.
L'adesione del materiale alla tubazione d'acciaio dovrà essere maggiore ed uguale ai valori di resistenza al taglio del poliuretano.

16.6 GUAINA DI PROTEZIONE

L'isolamento termico sarà protetto da una guaina esterna in polietilene ad alta densità, in accordo alla Norma EN 253-2008.

16.6.1 Caratteristiche del materiale

Il polietilene conterrà antiossidanti, stabilizzatori UV e pigmenti nelle quantità strettamente necessarie per la fabbricazione e l'uso del materiale, ed avrà buone caratteristiche di resistenza chimica agli acidi, alle basi ed ai solventi.
Le caratteristiche del materiale, misurate in accordo alle applicabili norme ISO e DIN sono riportate qui di seguito:
-Tipologia: PEHD bimodale (min. PE 80 – ISO 12162)
-Densità (ISO/R 1183 - ISO/DIS 1872) maggiore o uguale a 950 Kg/m3
-Allungamento a rottura (ISO/DIS 6259) maggiore o uguale a 350 %
-Carico di snervamento (ISO 6259) maggiore o uguale a 19 N/mm2
-Resistenza a trazione 4 MPa per 1500 h (EN 253 p. 5.2.6) a 80°C
Le caratteristiche meccaniche, la capacità di protezione dell'isolante e l'impermeabilità all'acqua dovranno mantenersi anche dopo lunghi periodi di stoccaggio del materiale esposto alle intemperie (ISO 4607). Le caratteristiche di resistenza alla propagazione delle fratture devono essere in accordo ai requisiti previsti da EN 253:2003.
L'indice di rammollimento (Melt Flow Rate) sarà indicato dal fornitore in accordo con ISO 1133 - condiz. 18 e dovrà consentire adatte caratteristiche di saldabilità. Le sue variazioni dovranno essere inferiori a 0,5 g/10 min. L'aderenza tra guaina ed isolante sarà tale da impedire ogni movimento reciproco; la superficie interna della guaina di protezione dovrà pertanto essere sottoposta ad un adeguato processo di corrugamento.
La guaina dovrà potersi adattare senza rotture ai piccoli movimenti del terreno e dovrà sopportare senza deformazioni permanenti e senza danni per il materiale isolante le pressioni esercitate dal terreno e gli attriti tra terreno e tubazione durante i transitori di riscaldamento e raffreddamento.

16.6.2 Dimensioni

Le dimensioni saranno in accordo con la tabella sotto riportata:

Diametro Esterno mm	Spessore minimo mm
75	3,0
90	3,0
110	3,0
125	3,0
140	3,0
160	3,0
200	3,2
225	3,5
250	3,6
315	4,1
355	4,5
400	4,8
450	5,2
500	5,6
520	5,7
560	6,0
630	6,6
710	7,2
800	7,9

La tolleranza sulle dimensioni dei diametri esterni e degli spessori devono essere conformi alla Norma ISO/DIS 3607.

16.7 TUBAZIONE PRECOIBENTATA FINITA

Il tubo di servizio isolante e la guaina devono essere fra loro aderenti e bloccate, affinché non si verifichi scorrimento relativo in nessun punto (esecuzione Bonded).
Le estremità della tubazione dovranno essere prive di isolamento (per una lunghezza compresa tra 150 e 250 mm) e dovranno essere predisposte per la saldatura di testa in accordo alla Norma ISO 6761.
Il tubo esterno in polietilene non dovrà subire, a seguito del processo produttivo, un aumento di diametro superiore al 2% del diametro esterno originale.
Il disassamento tra i centri del tubo di servizio e del tubo esterno in polietilene dovrà essere inferiore ai seguenti valori:
3,0 mm. per tubo esterno di diametro 75 - 160 mm;
4,5 mm. per tubo esterno di diametro 200 - 400 mm;
6,0 mm. per tubo esterno di diametro 450 - 630 mm.
La resistenza a taglio tra tubo di servizio e tubo esterno (prima e dopo invecchiamento) dovrà essere:
- in direzione tangenziale ^{3} 0,20 MPa
- in direzione assiale ^{3} 0,12 MPa
La resistenza all'urto (resilienza) dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle Norme ISO 3127 (a -20°).
La marcatura della tubazione precoibentata finita sarà riportata sulla tubazione esterna di polietilene in modo tale da non comprometterne le caratteristiche funzionali, tale da non essere cancellata dalle normali operazioni di stoccaggio, movimento e posa. I dati da riportare sono quelli indicati nelle Norme EN 253 (Marking).
La durata delle tubazioni precoibentate dovrà essere almeno di 30 anni con una temperatura continua di funzionamento di 100°C.
Lo spessore di isolamento scelto sarà quello indicato come "spessore standard" (o serie 1) sui manuali dei vari fornitori di tubazioni preisolate.

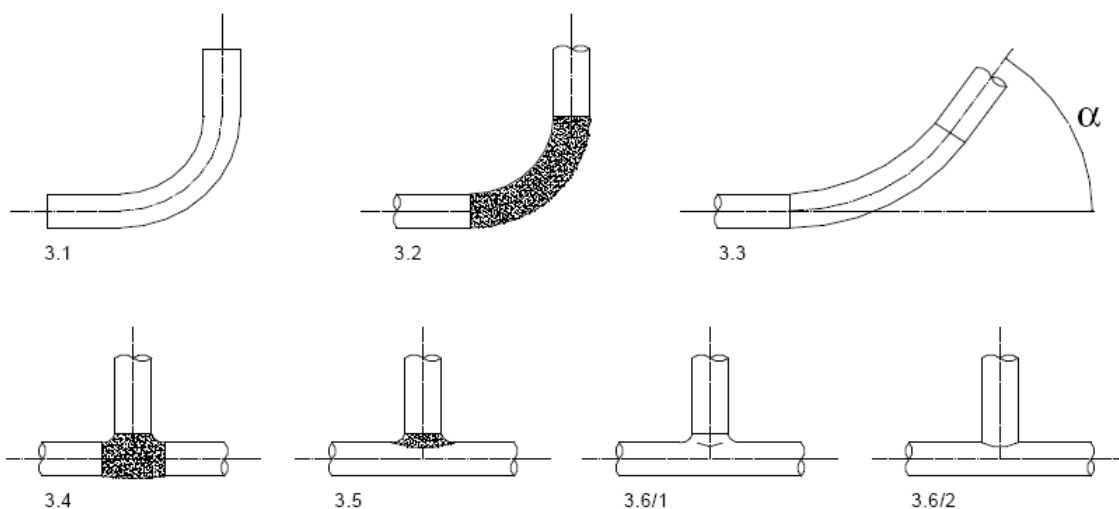
16.8 PEZZI SPECIALI

Le curve ed i pezzi speciali delle tubazioni come derivazioni, riduzioni, punti fissi saranno realizzati in accordo a quanto prescritto dalla Norma EN 448.

In particolare per quanto attiene alle dimensioni, vale quanto riportato nel paragrafo 4 della citata Norma.

La qualità dell'acciaio sarà congruente con quanto previsto per le tubazioni: P235GH o equivalente.

Le estremità delle curve e dei pezzi speciali dovranno essere idonee per essere saldate di testa alle tubazioni e pertanto devono essere in accordo con la Norma ISO 6761 e devono essere libere dall'isolamento per una lunghezza compresa tra 150 e 250 mm.

La costruzione di curve e di derivazioni potrà essere realizzata secondo una delle seguenti modalità previste dalle norme EN 448.

Le curve di qualunque DN potranno essere ottenute per piegatura a caldo o a freddo da tubi senza saldatura o da tubi saldati longitudinalmente con la saldatura giacente sulla superficie neutra di piegatura. Le curve dovranno essere fornite già precoibentate.
Le derivazioni e le riduzioni saranno del tipo forgiato (per derivazioni di pari diametro) o del tipo saldato con piastra di rinforzo. Le derivazioni e le riduzioni dovranno essere fornite già precoibentate.

17 TUBAZIONI NON PREISOLATE

Le tubazioni non preisolate (p. es. negli edifici) sono strutturate nel seguente modo:

- tubo vettore d'acciaio, conforme punto precedente
- isolamento termico dei tubi con lana minerale (lana di roccia) e manto d'alluminio
- le tubazioni saranno installate su stabili sospensioni, appoggi scorrevoli e all'occorrenza punti fissi. Le strutture di supporto sono da dimensionare in funzione del sistema e della dilatazione.

18 VALVOLE

18.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

Le valvole dovranno poter essere montate in qualsiasi posizione.
Le valvole dovranno avere estremità a saldare di testa preparate secondo ISO 6761.
Le valvole dovranno essere idonee a sopportare gli sforzi sia di trazione che di compressione che vengono trasmessi dalla tubazione nelle condizioni estreme di mancata dilatazione.

Le valvole dovranno essere coibentate ed idonee per la posa direttamente nel terreno. Anche gli organi di tenuta sullo stelo nonché l'asta di manovra prolungata e le relative guide dovranno essere protette dall'aggressione chimico-fisica del terreno.
Lo stelo dovrà avere una lunghezza tale da fuoriuscire dalla coibentazione così da permettere la completa manovrabilità della valvola. A tal proposito la coibentazione sarà composta da uno strato di schiuma poliuretanica isolante con guaina esterna di protezione in polietilene ad alta densità.

18.2 VALVOLE A SFERA

Le valvole a sfera dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo le perdite di carico.
Esse potranno essere del tipo a passaggio ridotto e saranno del tipo a sfera a otturatore flottante.
La classe di tenuta del seggio sarà secondo ISO 5208 Categoria 3 oppure DIN 3230 classe 1 oppure ANSI B16.104 classe VI. La tenuta e la manovrabilità dovranno essere garantite anche nelle condizioni di massimo carico meccanico e termico.
Il materiale del corpo dovrà essere:
ASTM A 105 od equivalente per corpi forgiati
ASTM A 106 GR A od equivalente (ST 37) per corpi realizzati da tubo
ASTM A 216 WCB o SS 14-1330 per corpi fusi.

Il materiale della sfera dovrà essere AISI 304 o SS 14-2333 od equivalente o, in alternativa, per valvole aventi dimensioni superiori a DN 200, potrà essere utilizzato acciaio o ghisa sferoidale con riporto di cromo avente spessore non inferiore a 30 micron. In quest'ultimo caso la durezza superficiale dovrà essere superiore a 60 HRC.
Le sedi di tenuta dovranno essere realizzate in PTFE caricato con grafite, vetro o fibra di carbonio le quali dovranno garantire la loro aderenza alla sfera tramite un sistema elastico.
Lo stelo dovrà essere realizzato in un solo pezzo in acciaio AISI 303 o SS 14- 2324 od equivalente.
La tenuta idraulica sullo stelo non dovrà necessitare di manutenzione né di registrazione e dovrà essere composta da almeno due elementi in VITON o EDPM o PTFE caricato con grafite o fibre di vetro.
Lo stelo dovrà essere provvisto di collare dimensionato in modo tale che sia evitata la possibilità di fuoriuscita dello stelo dalla sede per effetto della pressione all'interno della valvole.
Tutti i materiali di tenuta utilizzati dovranno essere resistenti nel tempo alla temperatura di 140°C.
L'eventuale ed eccezionale operazione di sostituzione della tenuta dello stelo dovrà poter essere eseguita senza la necessità di smontaggio della valvola dalla tubazione. Eventuali perdite della tenuta non dovranno interessare l'isolamento.
Non saranno ammesse valvole con parti in ottone.
Tutte le valvole devono essere corredate di asta di prolunga, completa di indicatore di posizione e della relativa guida di contenimento di lunghezza idonea per l'azionamento manuale in superficie (massima lunghezza 2,5 m)
Fino a DN 150 compreso, la manovra delle valvole sarà effettuata per mezzo di chiavi a T. Le valvole aventi dimensione da DN 200 a DN 300 dovranno essere corredate di riduttori di manovra di tipo smontabile e portatile. Per diametri superiori saranno da prevedere riduttori di tipo fisso.

18.3 PRECOIBENTAZIONE

Il fornitore dovrà saldare alle estremità delle valvole tronchetti di prolungamento di lunghezza sufficiente per evitare al momento della saldatura in opera un surriscaldamento dei materiali non metallici usati per la tenuta idraulica.
Le saldature dei tronchetti di tubo alle valvole dovranno essere eseguite in accordo alle norme EN 488.
I tronchetti ricavati da tubo con o senza saldatura longitudinale dovranno essere della stessa qualità, caratteristiche e dimensioni delle tubazioni.
Successivamente alle saldature dei tronchetti il Fornitore dovrà eseguire la coibentazione delle valvole.
Nelle operazioni di precoibentazione delle valvole dovranno essere rispettate le indicazioni riguardanti le modalità realizzative, le dimensioni, le tolleranze e la marcatura esterna indicate nella Norma EN 488.
Internamente alla schiuma di PUR dovranno essere annegati i conduttori elettrici secondo le modalità previste per le tubazioni e per i pezzi speciali, cosicché il sistema di rilevamento perdite mantenga la propria efficienza e funzionalità anche in corrispondenza delle valvole.
Tutte le valvole saranno marcate sulla protezione esterna di polietilene con metodi indelebili che non intacchino l’efficacia protettiva del polietilene.
Le valvole precoibentate potranno essere complete di dispositivi di sfiato e dreno.

19 SISTEMA DI RILEVAMENTO E LOCALIZZAZIONE GUASTI

Nella schiuma di PUR delle tubazioni e degli accessori preisolati descritti nella presente Specifica, saranno annegati 2 conduttori elettrici del sistema localizzazione guasti (2 fili di rame non isolati, di cui uno stagnato) per il riconoscimento e la localizzazione di strappi, corti circuiti e punti danneggiati (penetrazioni d’umidità nell’isolamento).
I conduttori saranno posati in modo da mantenere l’equidistanza con la tubazione di acciaio sia nei tratti preisolati che nelle giunzioni, con scostamenti del parallelismo non superiori al 10% della distanza nominale tubo-filo.
A tale scopo si dovranno adottare, a cura del Fornitore, distanziali in plastica muniti da una parte di piede per l’appoggio al tubo in acciaio, e dall’altra parte di guida per il conduttore. Per la connessione dei conduttori nella zona di giunzione si adottano opportuni sistemi di blocco. Nel giunto dovrà essere installato un feltrino igroscopico per aumentare la sensibilità del sistema alla rilevazione della presenza di umidità.
Il rilevamento e la localizzazione dei guasti sarà fatto da centraline che dovranno individuare sia eventuali punti di umidità nella schiuma isolante, sia rotture o corto circuiti nei conduttori di allarme.
La centralina dovrà fornire direttamente la misura della distanza dal guasto senza bisogno di interventi di specialisti e di misurazioni in campo. La certezza dell’individuazione del punto di guasto deve essere assicurata anche nel caso di più guasti contemporanei.
Durante la saldatura sui tubi di teleriscaldamento i fili dovranno essere protetti tramite opportuna copertura. Immediatamente dopo la realizzazione di ogni collegamento i fili d’allarme saranno verificati con l’ausilio di uno strumento di prova del tipo BS-MH-3, controllando lunghezza, interruzione, contatto metallico, resistenza d’isolamento e tensioni esterne. A
Ad opera terminata l’appaltatore dovrà consegnare insieme alla documentazione conclusiva un verbale di prova con le registrazioni delle singole resistenze. La resistenza d’isolamento per ogni sezione nonché dell’intera rete dovrà essere ≥ 10 MΩ.

20 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

La rete di distribuzione del calore dovrà essere realizzata a circuito chiuso, con doppia tubazione (mandata e ritorno) dello stesso diametro e spessore di isolamento nei tratti corrispondenti.
Dovranno essere usate tubazioni, pezzi speciali e valvole preisolate. I materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto nelle presenti Specifiche Tecniche.
Le metodologie di posa dei diversi componenti, in accordo con le indicazioni dei fornitori e delle presenti Specifiche, dovranno essere fatte proprie dall'Appaltatore e presentate alla Committente per l'approvazione preliminarmente ai lavori di messa in opera.
L'Appaltatore dovrà predisporre quanto necessario per l'esecuzione del lavoro, comprensivo di progettazione esecutiva, attrezzature e prestazioni per il montaggio dei materiali da porre in opera.
Sono da considerarsi a cura e a carico dell'Appaltatore le seguenti attività espresse a titolo indicativo e non limitativo:

- approvvigionamento e trasporto dei tubi dal deposito sino alla trincea di posa;
- posizionamento dei tubi in scavo per la saldatura;
- pulizia interna dei tubi;
- esecuzione delle saldature;
- esecuzione dei controlli sulle saldature con metodi NDT;
- esecuzione di eventuali riparazioni su saldature, compreso il ricontrollo;
- collegamento dei fili del sistema di rilevamento delle perdite;
- preparazione, saldatura, finitura, prova e schiumatura dei giunti di ripristino dellacontinuità del coibente e della camicia in PEAD;
- verifica della resistenza di isolamento del giunto appena realizzato mediante opportuna strumentazione;
- rimozione di eventuali sostegni, staffe ed elementi portanti;
- posa dei nastri di segnalazione tubazioni;
- eventuale pretensionamento delle tratte di rete;
- ripristino definitivo delle aree di cantiere;
- pulizia mediante flussaggio delle tubazioni;
- esecuzione delle prove idrauliche di pressione delle tubazioni;
- verifica della resistenza di isolamento complessiva della tratta mediante il sistema di ricerca perdite, esecuzione delle prove previste e messa in servizio del sistema di ricerca perdite.

20.1 STOCCAGGIO DEI MATERIALI

Lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali dovrà avvenire in conformità alle prescrizioni dei diversi produttori, copia delle quali dovrà essere consegnata alla Committente.
Lo stoccaggio dovrà avvenire in area recintata e sorvegliata appositamente predisposta dall'Appaltatore, sotto la sua responsabilità. È fatto tassativo divieto di stoccare il materiale da posare lungo il cantiere o in corrispondenza dello scavo, così come è richiesta rimozione in giornata di tutti gli sfridi di materiale prodotti lungo il cantiere.
Per le tubazioni preisolate è ammesso lo stoccaggio all'esterno, purché esse risultino sollevate dal terreno e l'estremità del coibente sia rimossa all'atto della posa in opera, per una lunghezza minima di 2 cm per parte, nel caso in cui siano state stoccate in cantiere per più di 6 mesi.

In particolare, non sarà ammessa la posa in opera di tubazioni che risultino prive dei tappi in materiale plastico di chiusura delle estremità. Tali protezioni dovranno essere mantenute sulla tubazione sino all'esecuzione delle operazioni di saldatura. Ciò vale anche per le protezioni del coibente, atte a prevenire l'infiltrazione di umidità nell'isolamento.
Gli altri materiali da utilizzare quali muffole, pezzi speciali, valvole, accessori, dovranno essere stoccati all'interno di idonei magazzini coperti.
Al Committente dovrà essere in ogni momento consentito l'accesso per ispezione e controllo delle modalità di stoccaggio e dei materiali ivi presenti.

20.2 POSA DELLE RETI PREISOLATE

Le tubazioni preisolate dovranno essere posate direttamente nella trincea di scavo.
Prima di essere calati nello scavo i tubi dovranno essere accuratamente esaminati con particolare riguardo alle estremità ed al rivestimento per accertare che nel trasporto e durante la movimentazione non siano stati danneggiati.
Le tubazioni saranno calate sul letto di sabbia predisposto con uno spessore minimo di 10 cm. Si dovrà assolutamente evitare che le tubazioni, nello scavo, poggino su pietre, barrotti di legno o altro materiale che possa danneggiare il rivestimento esterno.
Le estremità delle tubazioni dovranno essere protette dall'ingresso successivo di corpi estranei per mezzo di tappi.
Ogni tratto di condotta dovrà essere allineato e disposto in modo che l'asse del tubo non presenti punti di flessioni e non vi siano contropendenze in corrispondenza di punti senza scarichi e sfiati. Le due tubazioni (mandata e ritorno) dovranno essere posate alla stessa profondità.
Piccole correzioni della direzione del tubo saranno ammesse ricorrendo ad un adattamento della testata delle tubazioni (spicchiatura) limitata a valori:

- inferiori a 2° di variazione angolare fra l'asse d i due canne consecutive per tubazioni di dorsale o stacchi di utenza con DN ≥ 80;
- inferiori a 5° di variazione angolare fra l'asse d i due canne consecutive per tubazioni di stacchi di utenza con DN < 80;

Tale operazione, quando necessaria, è comunque compresa negli oneri relativi all'esecuzione di ciascuna giunzione. Correzioni angolari superiori saranno ottenute intervenendo su più giunzioni successive, ciascuna entro il limite sopraindicato.
Nei tratti di rete rettilinei, quale tolleranza di posa rispetto ai valori nominali è ammesso un disallineamento massimo fra la tubazione di mandata e quella di ritorno non superiore a 0.5° (circa 10 cm per canne di 12 metri).
In corrispondenza delle giunzioni fra le tubazioni lo scavo dovrà essere adeguatamente allargato per consentire agli operatori di lavorare e muoversi senza difficoltà;
in alternativa si potrà procedere all'esecuzione di scavi maggiorati rispetto alle sezioni tipiche su richiesta della Committente.
Le fosse così costituite dovranno permettere l'esecuzione di saldature e muffola ture senza ricorrere a movimentazione o rotazione delle barre.
I cambi di direzione delle tubazioni saranno ottenuti con pezzi speciali preisolati.
Le valvole saranno saldate alla tubazione avendo l'accortezza di posizionare l'otturatore in posizione di completa apertura, per evitare danneggiamenti alle superfici di tenuta.
Al termine delle fasi di saldatura, controllo delle saldature, muffolatura e prove relative, si proseguiranno le operazioni di rinterro, per le quali si rimanda al capitolo specifico.
Per segnalare la presenza dei tubi del teleriscaldamento e delle tubazioni di segnale dovrà essere posato, al termine del riempimento con sabbia, in corrispondenza di ogni tubazione preisolata, un

nastro plastico di segnalazione avente larghezza non inferiore a 10 cm di colore rosso recante la scritta nera “ATTENZIONE TUBAZIONI TELERISCALDAMENTO”.
Le tubazioni posate per la derivazione d’utenza dovranno avere entrambe le estremità sigillate con tappi ad espansione con guarnizione in elastomero, atti a prevenire l’ingresso di acqua nel fabbricato.
Gli stacchi terminali di utenza termineranno all’interno dei fabbricati di proprietà degli utenti, e costituiranno il limite di posa della rete di distribuzione. L’eventuale tragitto interno ai fabbricati necessario a raggiungere il locale ove sarà ubicata la sottostazione di scambio termico sarà effettuato utilizzando tubazioni isolate in opera, secondo il percorso valutato dall’Appaltatore ed approvato dall’utente e dalla Direzione Lavori.

20.3 POSA DELLE RETI COIBENTATE IN OPERA

Tubazioni, valvole e pezzi speciali coibentate in opera si dovranno utilizzare solo ed esclusivamente all’interno degli edifici degli utenti, fra l’ingresso nel fabbricato ed il locale sottostazione, e solo nel caso il percorso non sia interessato da tratti scoperti in bocche di lupo, cunicoli con grate a cielo aperto, ecc. (in tal caso, nei tratti all’aperto, dovranno essere utilizzate tubazioni preisolate da proteggere dai raggi solari diretti mediante cassonetto in lamiera verniciata).
Le giunzioni fra le tubazioni avverranno usualmente mediante saldatura di testa, con le stesse caratteristiche, procedimenti e controlli utilizzati per le tubazioni preisolate.
Il sistema di allarme non sarà prolungato a monitorare le tubazioni coibentate in opera e i circuiti del sistema di ricerca perdite andranno chiusi con gli opportuni accessori nei pressi del punto di ingresso nel fabbricato, in prossimità delle valvole di radice. Gli accessori dovranno consentire di raggiungere i punti di collegamento dei circuiti al di fuori delle fasce water-stop, in posizione accessibile per possibili successivi interventi di controllo. In ogni caso dovrà essere scrupolosamente rispettato il progetto del sistema rilevamento perdite che sarà approvato dalla Committente.

20.4 SALDATURE DEI GIUNTI

Le saldature dovranno essere eseguite procedendo con particolare prudenza. Prima dell’inizio dei lavori gli elementi infiammabili sono da rimuovere dalla zona a rischio. Nel caso non fosse possibile, è richiesto il ricorso ai necessari provvedimenti di sicurezza. Nelle vicinanze di strutture in legno le saldature possono aver luogo esclusivamente con la presenza continuativa di un sorvegliante supplementare. Durante i lavori di questo tipo un estintore dovrà essere disponibile, pronto all’uso. Al termine dei lavori le zone di montaggio dovranno essere perquisite alla ricerca d’effluvi e combustioni senza sviluppo di fiamme. L’appaltatore è responsabile dei danni eventualmente causati.
Prima della saldatura dei giunti i tubi dovranno essere allestiti in modo da evitare sfalsamenti inammissibili. I tubi saldati devono essere installati in modo che le saldature longitudinali si trovino nel terzo superiore, ma non in corrispondenza della sommità del condotto. Le saldature di due tubi congiunti sono possibilmente (in ogni caso se tubo singolo) da sfalsare (50 mm ca., applicazione solo per tubi singoli). Per l’allineamento dei tubi sono da impiegare mandrini a pinze o centratori. Terminali danneggiati o tubi con doppiature, ammaccature oppure altri difetti sono da rimuovere o eliminare.

L'appaltatore è obbligato a impiegare per tutti i lavori di saldatura saldatori in possesso del diploma da saldatore. I diplomi dovranno essere consegnati al progettista dell'impianto prima dell'inizio dei lavori di saldatura. Saldatori con diplomi scaduti non possono essere impiegati.
Il procedimento o i procedimenti di saldatura sono stabiliti prima dell'inizio dei lavori di saldatura, d'accordo con il direttore lavori. La saldatura autogena può essere applicata fino a DN 50 e spessori di 3,2 mm. La saldatura ad arco è ammessa per tutti i diametri nominali. I materiali accessori dovranno essere scelti in funzione dei materiali di base, trattati e depositati a regola d'arte nonché saldati nel rispetto delle istruzioni del costruttore.
Sono possibilmente da evitare le saldature discontinue a punti. Nel caso fossero inevitabili, dovranno tuttavia essere eseguite come la restante radice e in modo che le saldature non presentino fessure. Sono possibilmente da evitare i punti d'accensione. Eventuali punti d'accensione (anche bruciature causate da collegamenti a massa) sono da rimuovere tramite accurata rifinitura (levigatura, limatura ecc.), non superando tuttavia in difetto lo spessore minimo. L'accensione degli elettrodi è ammessa esclusivamente ai lembi delle saldature. Non è ammessa la saldatura di supporti di montaggio sul tubo o su parti del tubo. Tutte le saldature iniziate entro la giornata di lavoro dovranno essere ultimate.
Le saldature possono essere eseguite solo con temperature esterne superiori a + 5 °C.
In caso di sfavorevoli condizioni atmosferiche le saldature possono essere continuate (non a meno di – 6 °C) in presenza di idonei provvedimenti di protezione e trattamenti preliminari (p. es. preriscaldamento, tende) e previa autorizzazione del direttore lavori. A saldatura ultimata il giunto saldato dovrà essere avvolto da una stuoia isolante, evitando il raffreddamento eccessivamente rapido. In ogni caso prima della saldatura dovranno essere asciugati i bordi.
Il lato interno della saldatura dovrà essere priva d'intaccature, la radice saldata attraverso l'intera profondità. La radice dovrà includere l'intera circonferenza del tubo. Non sono ammessi errori come strappi, intaccature, fessure, incrinature, fusione di bordi di lamiere, scarificazioni e porosità.
Ogni saldatore dovrà munire le saldature da lui prodotte con il suo contrassegno. Direttamente a fianco sarà inserito il numero della saldatura.
Tutte le saldature dovranno essere documentate nel piano di saldatura che deve identificare:

- Numero della giunzione
- Posizione planimetrica del giunto saldato (rilevamento topografico)
- Diametro della condotta saldata.

Durante le pause di lavoro i terminali liberi dei tubi dovranno essere protetti con coperchi, in modo che non possano penetrare né acqua né sostanze oppure oggetti indesiderati.

20.5 COIBENTAZIONE DEI GIUNTI

L'Appaltatore dovrà provvedere al materiale isolante e di rivestimento necessario per eseguire, durante la posa della Rete, i ripristini dei punti di giunzione tra i vari componenti precoibentati.
Le caratteristiche del materiale isolante e di rivestimento e l'esecuzione del ripristino devono essere conformi alla Norma EN 489:2009.
Il tipo/i di giunto/i offerto/i deve essere stato sottoposto a prove di tipo eseguite da enti di fama internazionale ed il cui certificato deve essere allegato all'offerta. Le prove di tipo devono essere eseguite in accordo ai requisiti minimi previsti dalla norma EN 489:2009, ma con un numero di cicli pari almeno a 1000.
Il ripristino dovrà essere realizzato mediante uno dei metodi riportati qui di seguito. Il committente si riserva comunque la possibilità di scelta sul metodo che riterrà più idoneo.

1. Elettrosaldatura di un manicotto in polietilene ad alta densità alla guaina esterna del tubo, tramite un'idonea macchina elettrosaldatrice automatica che garantisca la completa fusione delle estremità da saldare. L'elettrosaldatrice dovrà fornire una potenza elettrica non inferiore a 10 kVA. In fase di offerta dovrà essere presentata idonea documentazione per descrivere le caratteristiche del sistema proposto ed i parametri elettrici dell'elettrosaldatrice.
2. Termorestrizione di manicotti in polietilene reticolare con legame atomico incrociato (PEX), ottenuto mediante un processo di irraggiamento elettronico, con sistema di sigillatura a duplice tenuta dei fori di schiumatura. In fase d'offerta dovrà essere presentata scheda tecnica con descrizione del sistema proposto e dei materiali utilizzati.

La schiumatura deve essere eseguita con miscele predosate, con procedure che assicurino rispetto delle norme di sicurezza sanitaria ed ambientale.
Non saranno ammessi sistemi che prevedano il rischio di un contatto diretto dell'operatore con i due componenti di reazione (poliolio ed isocianato), a causa della miscelazione effettuata in cantiere.

Il giunto utilizzato dovrà soddisfare i seguenti requisiti:
- ripristinare la continuità di tutti i materiali
- trasmettere gli sforzi generati dalle dilatazioni termiche nell'isolamento e nel rivestimento
- garantire l'impermeabilità nelle condizioni di esercizio ad eventuali infiltrazioni.

Per evitare penetrazione di umidità nello strato termoisolante, tutte le operazioni successive alla saldatura dei tubi di servizio (controllo ed eventuale riparazione delle saldature, asportazione della corona circolare di isolamento, collegamento dei fili sensori, controlli durante la realizzazione della rete, muffolatura, schiumatura, ecc.) non dovranno essere effettuate con tempo piovoso a meno che non si predisponga un'opportuna copertura dell'area di lavoro e non si verifichi impozzamento delle acque dalle trincee di posa.
Nel caso in cui la trincea di posa sia allagata, anche parzialmente e per qualsivoglia ragione, con conseguente bagnatura del coibente della tubazione, le tubazioni già posate in cui la muffola non sia stata realizzata dovranno essere rimosse ed eliminate, ad esclusivo onere dell'Appaltatore.
La zona di lavoro non dovrà essere direttamente esposta all'irraggiamento solare, e si dovrà procedere alle lavorazioni preferibilmente nelle ore mattutine o serali, specialmente in condizioni estive.
Prima di procedere alla schiumatura del giunto si dovrà attendere il raffreddamento dell'interno del giunto ad almeno 40°C.
In periodo invernale non sarà consentita l'esecuzione del giunto a temperature inferiori a 0°C. Per temperature inferiori a 10°C l 'Appaltatore dovrà porre in opera opportuni accorgimenti per riscaldare il giunto fra 10° e 20° C al momento della schiumatura.
In periodo estivo non sarà consentita la schiumatura del giunto a temperature esterne superiori a 30°C. Per temperature ambiente comprese fra 25 e 30°C l'Appaltatore dovrà porre in opera opportuni accorgimenti per lo stoccaggio e conservazione del materiale preliminarmente alla schiumatura.
I componenti della miscela di poliolo e isocianato utilizzata per la schiumatura della muffola dovranno essere predosati dal produttore e del tipo adatto per le condizioni atmosferiche stagionali (miscela estiva o invernale), onde minimizzare errori di posa dovuti alla manualità dell'operatore.
Al termine della fase di schiumatura, ogni giunzione dovrà essere ulteriormente verificata e schedata attraverso la compilazione di un registro di misura della funzionalità del sistema di rilevamento e ricerca perdite, nel quale dovrà essere annotata, per ciascun filo di allarme della

singola giunzione, la resistenza di isolamento misurata nel giunto immediatamente successivo ancora da completare, con riferimento al codice di numerazione dei disegni esecutivi utilizzato per l'identificazione delle saldature. In caso di mancato rispetto di tale procedura non sarà autorizzato il pagamento delle muffolature.
Tutto il personale addetto all'esecuzione delle muffole dovrà essere opportunamente formato per l'esecuzione di tali giunzioni mediante un periodo di affiancamento a personale già qualificato della durata minima di 5 giorni lavorativi, al termine del quale dovrà superare apposito esame sul campo alla presenza della Committente. Non sarà consentita l'esecuzione di giunzioni in campo da parte di personale non formato.
La Committente si riserva la facoltà di effettuare prelievi in campo per controllare la qualità e la rispondenza della schiumatura e dei giunti alle prescrizioni di norma e del presente Capitolato, sia per quanto concerne le caratteristiche dei materiali sia le modalità esecutive.

20.6 SISTEMA DI POSA-COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI

La tubazione di servizio precoibentata ed interrata è soggetta a sollecitazioni di compressione e di trazione in relazione alle variazioni delle temperature di esercizio, originate dall'attrito del terreno contro il tubo.
Si prevede la compensazione naturale delle dilatazioni.

20.6.1 Compensazione naturale

Con questo metodo di compensazione la tubazione viene reinterrata prima di riscaldare il sistema. La dilatazione viene assorbita da curve a 90° o da curve ad omega o a Z posizionate lungo la rete con l'eventuale interposizione, fra sabbia di reinterro e tubazione, di materassini in schiuma poliuretanica.
Il calcolo costruttivo delle dilatazioni e quindi del montaggio delle condotte dovrà essere eseguito dai fornitori delle tubazioni e sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori.

20.6.2 Materassini di compensazione

In corrispondenza di curve, diramazioni ed in generale in tutti i punti in cui possano avvenire movimenti del tubo dovuti a dilatazioni termiche, saranno utilizzati materassini di compensazione a diretto contatto della guaina esterna del tubo, in grado di consentire la dilatazione delle tubazioni senza esercitare un'elevata reazione di contrasto.
I materassini saranno realizzati in schiuma di materiale elastico a bassa densità, immarcescibile, con spessore di almeno 40 mm. Le caratteristiche di elasticità dovranno essere mantenute nel tempo, anche in presenza di deformazioni pari a 2/3 dello spessore iniziale.
I materassini dovranno essere ben avvolti attorno alla tubazione, onde evitarne lo spostamento durante le operazioni di reinterro.

20.7 ANELLI PASSAMURO

In corrispondenza di attraversamenti di pareti in muratura o calcestruzzo armato saranno utilizzati anelli passamuro infilati sulla guaina esterna del tubo, tali da consentire lo spostamento

assiale della tubazione garantendo la tenuta idraulica rispetto a possibili infiltrazioni di acqua e terra dall'esterno.
Gli anelli dovranno essere realizzati in neoprene ad alta resistenza e lunga durata nel tempo, e dovranno garantire la perfetta tenuta sia verso la guaina esterna dei tubi preisolati sia verso la parete, a cui saranno bloccati con malta cementizia.
Attraversamenti murari di particolare importanza o soggetti a condizioni di esercizio particolarmente gravose potranno richiedere la fornitura o realizzazione in opera di particolari dispositivi.

20.8 CUFFIE WATER-STOP

In corrispondenza di discontinuità della protezione esterna che mettano allo scoperto le estremità dello strato isolante in poliuretano (es. ingresso in manufatti con impiego di tubazione coibentata in opera, oppure in corrispondenza di tutte le valvole di sfiato o drenaggio), saranno utilizzate cuffie water-stop termoretratte sulla parte terminale della coibentazione, per impedire infiltrazioni di umidità nel coibente. Le cuffie dovranno essere realizzate in polietilene termorestringente ad alta resistenza e dovranno garantire la perfetta tenuta sia verso la guaina esterna dei tubi sia verso il tubo di acciaio, consentendo nel
frattempo l'eventuale fuoriuscita dei cavi del sistema di rilevazione e ricerca perdite.
In linea generale si esclude l'impiego di tali componenti in punti direttamente soggetti a reinterro.

21 DISPOSITIVI DI CIRCOLAZIONE

Al fine d'evitare il raffreddamento o congelamento delle condotte d'alimentazione delle utenze domestiche, d'intesa con il Direttore Lavori in corrispondenza delle predefinite stazioni di trasmissione termica alle utenze domestiche dovranno essere fornite e installate:

- circolazioni permanenti (protezione antigelo) con diaframma di strozzamento;
- circolazioni (protezione antigelo) con velavo di termoregolazione;

oppure:

- circolazioni con valvola di derivazione;

conformi agli schemi tipo di installazione in seguito specificati.

22 LAVAGGIO DELLE TUBAZIONI

E' a carico dell'impresa il lavaggio dell'intera rete di tubi con acqua fredda, prima della messa in funzione, compresa la fornitura nonché la rimozione dell'acqua dopo il lavaggio.
Il flussaggio delle tubazioni, eseguito con una velocità d'acqua non inferire a 2 m/s, dovrà proseguire per un tempo sufficiente a rimuovere i corpi eventualmente presenti.
Di ciascuna operazione di flussaggio verrà redatto specifico verbale in contraddittorio con la Direzione Lavori.

23 PROVE E COLLAUDI

Il fornitore è tenuto ad eseguire, a sua completa cura e spese, tutte le prove ed i collaudi necessari per accertare la completa corrispondenza della fornitura alle prescrizioni della specifica e delle Norme EN in essa citate.
Le apparecchiature di misura usate per le prove devono essere corredate dai relativi certificati di taratura.
I risultati di dette prove saranno riportati in certificati secondo quanto previsto nel Piano Controllo Qualità.
I certificati saranno emessi in accordo alla norma EN 10204 3.1 e disponibili per un controllo da parte del Committente; in essi deve essere possibile associare le misure ai componenti interessati.
La Committente si riserva la facoltà di presenziare alle prove in corso di fabbricazione senza che questo provochi alcun avere supplementare.

In particolare verranno eseguite le seguenti prove:

- Prove funzionali sul sistema di rilevamento e ricerca perdite
    - Preliminarmente all'esecuzione delle prove idrauliche, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente, per ogni circuito sensore, un "Verbale di misurazione del circuito" contenente:
        - i dati di individuazione del circuito sensore (planimetria as-built con dati della lunghezza filo sensore e relativi riferimenti topografici da punti fissi);
        - lo schema del circuito sensore;
        - il risultato dei controlli finali, effettuati sul circuito sensore secondo le prescrizioni del Produttore dei componenti del sistema di rilevamento e ricerca delle perdite, presente un rappresentante della Committente.
    - Tali prove potranno essere ripetute ad esclusiva discrezione della Committente.
    - Qualora il sistema di rilevamento e ricerca perdite indicasse valori inferiori al campo di accettabilità, sarà cura ed onere dell'Appaltatore individuare ed eliminare le stesse al fine di consegnare alla Committente un sistema di tubazioni e di monitoraggio delle perdite perfettamente funzionante.
    - I tempi e modi delle azioni di riparazione dovranno essere approvati dal Committente, comunque proposti nel più breve arco di tempo possibile. Qualora l'eliminazione delle anomalie non fosse possibile prima della messa in servizio della rete, per esigenze di servizio o diverse, tali riparazioni saranno effettuate nel corso dell'anno successivo al termine della stagione di riscaldamento, ad esclusivo carico dell'Appaltatore e senza che per tale motivo egli possa pretendere alcun maggiore onere. In tale arco di tempo è inoltre facoltà della Committente sospendere il pagamento dei lavori corrispondenti sino alla completa eliminazione dei difetti evidenziati.
    - Se inoltre, successivamente alla fase di installazione e nel corso del periodo di garanzia contrattuale saranno rilevati valori inferiori al campo di accettabilità, sarà attuato un monitoraggio sistematico dei valori della resistenza di isolamento e, se tali valori risulteranno nel campo di insufficienza, l'Appaltatore dovrà farsi carico, a sue esclusive spese, di tutte le azioni necessarie ad eseguire la localizzazione e riparazione del guasto in modo da riportare i valori nel campo di accettabilità.

- Prova di tenuta in pressione secondo EN 13941:
    - eseguita per tratte parziali di lunghezza massima di 500 m e sull'intera rete.

- La pressione di prova sarà pari a 24 bar nel punto più depresso della rete o della tratta da provare.
- L'Appaltatore è tenuto a tutte le spese per la effettuazione della prova quali riempimento d'acqua delle condotte, tappatura delle stesse, installazione di manometri registratori, etc..
- La durata della prova, sarà pari a 8 ore.
- Dovranno essere utilizzati solamente manometri registratori per la misura della pressione; in corrispondenza della presa di pressione dovrà inoltre essere installato un registratore di temperatura del fluido.
- La prova verrà eseguita con le seguenti modalità:
  - Flussaggio della rete per eliminazione dei residui di lavorazione
  - Stabilizzazione della temperatura della rete fino a raggiungere la temperatura di prova di 20 ° - 30° C
  - Montaggio degli strumenti di misura
  - Messa in pressione mediante autopompa
- La prova avrà esito positivo solamente quando, su un periodo di 8 ore, non si evidenzino perdite di pressione, depurando il fenomeno dagli effetti di temperatura, superiori all' 1% del valore iniziale di pressione.
- In caso di esito negativo della prova l'appaltatore dovrà procedere alla ricerca della perdita ed alla sua riparazione. La tratta non collaudata dovrà essere sottoposta a nuova prova di pressione fintantoché questa non dia esito positivo.

- Prove sulle saldature:
  - Dopo l'ultimazione delle saldature i giunti saldati sono da sottoporre a prova in misura pari al 30% della totalità dei giunti.
  - La verifica delle saldature avverrà mediante esame ultrasonoro secondo norma EN 171 e 1712 – EN 13480/5, specifica EN 18517 Cl B.
  - Tecnica di esame: a riflessione
  - Di ogni saldatura provata sarà richiesto apposito verbale con allegata planimetria con individuazione del giunto provato, diametro, esito della prova, certificato di taratura degli strumenti utilizzati.
  - I giunti saldati provati, non conformi all'esame ultrasonoro dovranno essere riparati e quindi sottoposti nuovamente ad esame ultrasonoro.

- Prove sui raccordi a manicotto: tutti i raccordi a manicotto dovranno essere sottoposti a prova di tenuta conforme EN 489. Le prove di tenuta sono effettuate con aria o altro gas idoneo a pressione di prova di 20 kPa e temperatura < 40 °C per almeno 2 minuti di durata. La tenuta dovrà essere documentata tramite l'impiego di un liquido tracciante o di un rilevamento di perdita e registrata nel piano di saldatura.

24 RIEMPIMENTO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

Il riempimento della rete di teleriscaldamento dovrà svolgersi in seguito dell'esito positivo di tutte le prove, ed esclusivamente impiegando acqua trattata. La rete riempita della rete dovrà essere completamente sfiatata.
Il trattamento dell'acqua di riempimento dovrà essere tale da garantire i seguenti valori:

- durezza complessiva: ≤ 0,5 °dH

- cloruri: ≤ 30 mg/l
- sali d'ammonio: ≤ 0,1 mg/l (misurati come NH_3)
- fattore ph: 8 – 9,5

25 SISTEMA DI SORVEGLIANZA

Le tubazioni preisolate possono essere interessate da anomalie dovute all'imperfetta esecuzione delle saldature o del ripristino dell'isolamento, o da accidentali rotture del rivestimento esterno provocate da scavi nella zona.
In tutti questi casi si verifica una penetrazione di acqua nell'isolamento che provoca nel
tempo la corrosione del tubo di servizio in acciaio. Per garantire una buona conservazione delle tubazioni e la durata stessa dell'intera rete e per evitare costose perdite di acqua calda, è necessario predisporre un efficace sistema di sorveglianza che segnali tempestivamente l'insorgere di questi pericoli.
Si prevede la installazione di un sistema di localizzazione dei guasti del tipo NORDICO a riflessione.

25.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La tubazione preisolata funziona come un cavo coassiale di cui il tubo di acciaio, il filo di rame e l'isolamento di poliuretano costituiscono rispettivamente la massa, il segnale ed il dielettrico.
La localizzazione del guasto viene eseguita tramite la misura dell'impedenza del circuito. Una tubazione priva di umidità ha un'impedenza caratteristica pari a 200 W. Ogni centralina locale immette in continuità lungo il filo di rame stagnato impulsi codificati, a bassa tensione (3Volt), che vengono riflessi dalla variazione di impedenza verificatasi sul circuito per effetto di un danno qualsiasi (corto circuito, rottura dei fili, diminuzione di resistenza per effetto di umidità). Il segnale riflesso ritorna alla centralina che calcola la distanza del guasto in base al tempo di riflessione (principio del riflettometro).

Il sistema a riflessione permette, nel caso di guasti multipli sulla stessa linea, di individuare con precisione quello più vicino al punto di misura. Dopo la riparazione del primo guasto, individua il secondo e, in sequenza, i successivi con analoga procedura.

25.2 CARATTERISTICHE DELLA CENTRALINA DI LOCALIZZAZIONE

Si prevede l'installazione di una centralina per il controllo di una lunghezza massima deri tubi di 2 x 1500 m.
La precisione della localizzazione deve essere dell'ordine del metro di tubazione e comunque sempre inferiore a 3m.
La centralina è costituita da un computer che visualizza sullo schermo le condizioni dell'isolamento del circuito.
In condizioni di isolamento corretto il suo stato è rappresentato da una retta orizzontale corrispondente al valore di 200 W.

Quando gli impulsi di misura avvertono la presenza di un guasto (aumento o diminuzione dell'impedenza in un punto della rete), il computer traduce questo in una variazione dell'ordinata della retta nel punto che corrisponde alla misura della distanza del guasto.
Nel caso di un corto circuito tra i fili o di diminuzione di isolamento dovuto a presenza di acqua si avrà un picco negativo sulla retta; nel caso di rottura dei fili si avrà un picco positivo.
Il numero di centraline installate dovrà essere tale da coprire l'intera estensione della rete (circa 2500 m di rete per localizzatore).

Lo schermo dovrà essere a cristalli liquidi, a colori con definizione minima di 640x480 punti.
I parametri da visualizzare sono:

- Risultato della localizzazione in % della lunghezza dei tubi
- Data/ora
- Tipo di difetto
- Numero del circuito segnalatore
- Numero del contatto di segnalazione

La centralina sarà provvista di memoria per le segnalazioni, stampante di elaborati, collegamento alla rete 230V, 50 Hz.

25.3 SENSIBILITÀ DEL SISTEMA E LIMITI DI PERICOLO

Quando, per la presenza di umidità nell'isolamento, o per un corto circuito tra i fili, l'impedenza del circuito in un punto della tubazione scende sotto il valore di 100 W, il sistema dà una segnalazione di allarme.
Al di sotto di tale soglia infatti, la situazione diventa pericolosa, in quanto può denotare la presenza di umidità in quantità tale da causare una sua rapida diffusione lungo la tubazione, con danni che, al passare del tempo, diventano sempre più difficili e costosi da riparare.
Il localizzatore dovrà segnalare anche la rottura di un filo di allarme che comporta un picco positivo fino a superare il valore di soglia (300 W).

25.4 ACCESSORI

Sono compresi nell'appalto i seguenti oneri:

- Alimentazione elettrica dei localizzatori
- Scanalatura dei fili di segnalazione nelle sezioni della rete senza utenze.
- Scatole di connessione tipo Nordico e fili di prolunga per il collegamento dei fili di sorveglianza alla scatola di connessione
- Connessione dei localizzatori con i fili installati nelle tubazioni preisolate mediante cavi coassiali
- Messa a massa dei fine circuito
- Inizializzazione del sistema e messa in funzione
- Inserimento nel localizzatore di "punti di riferimento" lungo la linea per la localizzaione del guasto

Tutti i lavori per la realizzazione dell'impianto di sorveglianza dovranno essere realizzati da personale con addestramento specifico e secondo le indicazioni tecniche fornite dal produttore del sistema d'allarme.

26 DOCUMENTAZIONE TECNICA

La documentazione tecnica costituisce parte integrante della fornitura, e come tale dovrà essere presentata prima del collaudo della tratta di rete interessata. La relazione di calcolo delle tratte di rete dovrà essere presentata preliminarmente alle operazioni di posa, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di posa; dovrà essere aggiornata in corso d'opera per tenere in conto eventuali significative variazioni di tracciato che si rendessero necessarie.
Dovranno essere forniti in lingua italiana, in 2 copie per ciascun documento:

- Relazione di calcolo delle tratte di rete oggetto di appalto, condotti in accordo alle presenti specifiche tecniche e contenenti:
    - Calcoli relativi alla dilatazione della rete e verifiche allo "stress" termico, incluse modellazioni FEM per i componenti per cui sono richiesti;
    - Calcoli degli spostamenti sia delle estremità sia dei punti di deviazione e lunghezza dei tratti interessati da detti spostamenti;
    - Calcoli relativi alle spinte ed al dimensionamento dei punti fissi se necessari.
- disegni as-built delle tratte di rete posate oggetto di appalto, scala 1:200, con individuazione topografica di ogni giunzione;
- disegni costruttivi di installazione ed ingombro di tutti i principali componenti la fornitura (in particolare pezzi speciali, valvole, filtri, pompe, servomotori, quadri elettrici);
- certificati di controllo in campo, istruzioni d'uso e schemi di funzionamento del sistema di ricerca perdite, incluso schema funzionale con l'indicazione della lunghezza dei diversi circuiti ed i punti di riferimento;
- manuali con istruzioni di esercizio e manutenzione, completi di descrizione tecnica dettagliata, schemi circuitali elettrici con i valori dei componenti;
- dichiarazione CE di conformità del Produttore, attestato "CE di conformità" dell'Ente notificato o attestato di esame "CE del tipo" dei componenti della rete o attestato di esame "CE della progettazione" dei componenti della rete che lo richiedono in relazione alla classe di appartenenza indicata della direttiva 97/23/CE PED.

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire, su richiesta della Committente, tutte le informazioni sugli apparecchi forniti.

27 SCAMBIATORI

27.1 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Le stazioni di teleriscaldamento devono contenere tutte le parti necessarie dell'impianto per una stazione di scambio pronta al funzionamento.

- Pressione di progetto PN 16
- Pressione di prova 24 bar

27.2 TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI

Si riportano di seguito la terminologia e definizioni utilizzate nelle presenti Specifiche Tecniche.
Il termine utente identifica in generale il cliente potenzialmente in grado di utilizzare il calore della rete di teleriscaldamento per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.
Il termine utenza costituisce in generale un punto terminale (punto di consegna) della rete di distribuzione, avente caratteristiche tecniche e modalità di prelievo del calore note o ipotizzabili, in base a parametri di tipo commerciale forniti dalla Committente all'Appaltatore. Ad un'utenza corrisponde costruttivamente una sottostazione di scambio termico.

Sottostazione di utenza

Punto terminale della rete di teleriscaldamento nel quale avviene la cessione del calore all'utenza; corrisponde fisicamente all'insieme di apparecchiature che consentono lo scambio termico fra circuito primario (rete di teleriscaldamento) e circuito secondario (impianto di riscaldamento e sanitario del fabbricato, di proprietà dell'utente), essenzialmente costituite da: scambiatore di calore e accessori di sicurezza, protezione e controllo, sistema di regolazione, valvole di intercettazione e sistema di limitazione del prelievo dell'energia termica realizzato con limitazione elettronica attuata dal sistema di regolazione interfacciato con il contatore di energia.

Impianto dell'utente

Impianto di distribuzione di acqua calda per uso di riscaldamento ambiente e di produzione di acqua calda igienico sanitaria, di proprietà dell'utente, di norma preesistente all'installazione della sottostazione di scambio termico, al quale deve essere collegata la sottostazione di scambio termico in sostituzione del precedente sistema di produzione del calore.

Componenti di sottostazione

Insieme di componenti costituenti la sottostazione di scambio termico. I principali sono di seguito elencati:

- Scambiatore di calore

Componente in cui avviene lo scambio termico fra il fluido termovettore della rete di teleriscaldamento e quelli dei circuiti dell'utente del riscaldamento e del sanitario, a minore contenuto entalpico.

- Dispositivi ISPESL

Insieme di dispositivi di sicurezza, protezione e controllo conformi alle norme di sicurezza emanate dall'ISPESL e contenute nella "raccolta R", ed. 1982 e successive circolari. Vanno scelti,

dimensionati e coordinati in funzione del sistema di espansione dell'impianto utente e delle condizioni di esercizio dei diversi componenti.

- Valvola di regolazione modulante

Valvola a due vie di regolazione, con servocomando autoazionato a sicurezza positiva, ossia con chiusura automatica rapida a molla in assenza di energia elettrica. Essa inoltre dovrà garantire una differenza di pressione tra ingresso e uscita di almeno 20 bar senza che ci siano trafilamenti all'interno di essa.
È l'organo mediante il quale si regola la quantità di calore prelevata dal circuito di utenza in funzione del carico termico necessario, generalmente in base alle condizioni climatiche.

- Filtro

Componente installato sulla tubazione di mandata del circuito primario per preservare gli scambiatori, la valvola di regolazione ed il conta calorie da depositi o intasamenti portati da materiale grossolano che potrebbe essere presente nella rete.

- Sfiato

Componente di tipo manuale, installato sul circuito secondario, atto a consentire l'eliminazione dell'aria eventualmente presente nelle tubazioni, usualmente installato nel punto alto del circuito.

- Contatore di energia termica di tipo ultrasonico.

Insieme di componenti installati in sottostazione costituenti il sistema di misura e totalizzazione dell'energia termica ceduta dalla rete di teleriscaldamento all'utente. È costituito principalmente da un corpo di misura della portata a tecnologia ultrasuoni, due sonde di misura della temperatura, un modulo integratore e totalizzatore dell'energia termica. Esso dovrà essere provvisto di display indicante l'energia totalizzata, la portata, la potenza e le temperature istantanee. Dovrà inoltre avere la possibilità di registrare i consumi precedenti in altri menu di visualizzazione. Potrà essere a batteria (10 anni). A tali componenti devono aggiungersi i dispositivi aggiuntivi in grado di consentire una lettura remota del dato di consumo o di avere disponibili ulteriori informazioni sulle modalità di prelievo del calore.

- Quadro elettrico d'utente

Quadro elettrico di alimentazione della centrale termica (preesistente all'allacciamento al teleriscaldamento). Costituisce il punto di alimentazione elettrica di tutti i nuovi sistemi elettrici al servizio della sottostazione di scambio termico.

- Quadro elettrico di regolazione

Quadro elettrico interno alla centralina, nel quale sono alloggiate tutte le apparecchiature elettriche al servizio del sistema di regolazione della sottostazione di scambio termico sia elettroniche che elettromeccaniche.

27.3 SCAMBIATORE DI CALORE

Tipo: scambiatore di calore a piastre, del tipo a flussi paralleli e in controcorrente.

Dimensionamento:
Pressione nominale: 16 bar

Potenze: 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250 … kW
Lato teleriscaldamento (primario):
- Temperatura di mandata 90° C
- Temperatura di ritorno 60° C
- Perdita di pressione max. 1,0 mCA

Lato utente (secondario):
- Temperatura di ritorno 58°C
- Temperatura di mandata 70°C
- Perdita di pressione inferiore a 1,0 mCA

Materiale: tutte le parti in acciaio inox 316, piastre di acciaio inox saldate tra di loro, attacco filettato,
- t max_ 200° C
- p max_ 16 bar

Isolamento termico: schiuma di PU rivestita di Alluminio – min. 06 mm, Spessore isolamento min. 22 mm, oppure secondo le norme vigenti e le dimensioni dello scambiatore.

Le sottostazioni di piccola taglia saranno di tipo compatto in esecuzione idonea per installazione a parete, racchiuse in un carter di contenimento in lamiera verniciata amovibile e movimentabile da un solo addetto; il carter dovrà essere di un solo pezzo e adeguatamente sagomato per rendere visibile, senza alcuna manomissione, il misuratore di energia termica, i termometri ed i manometri.

Per sottostazioni di maggiore tagli si provvederà alla installazione a terra su apposito telaio di base.

27.4 TUBAZIONI E ACCESSORI

Le tubazioni saranno in acciaio nero coibentate in opera; per le specifiche tecniche si rimanda agli specifici capitoli precedenti.
Gli attacchi dovranno essere per la rete con estremità a saldare o attacco flangiati, per il cliente attacchi filettati o attacchi flangiati;
Sono compresi tutti i pezzi di collegamento, Fittings, manicotti, curve, diramazioni, riduzioni, bocchettoni a saldare, flange di collegamento, viti e guarnizioni, materiale di saldatura e di coibentazione.

Valvola di sicurezza: installata sul lato secondario con 9 bar di pressione d'intervento.

Accessori:
- Rubinetti di arresto a sfera, con giunti flangiati, filettati o saldati, PN 25, leva d'azionamento a portata ridotta, contenitore ST 370, sfera inox, tenuta in PTFE, guarnizione in EPDM o FPM
- Sfiato: di tipo manuale, installato sul circuito secondario, atto a consentire l'eliminazione dell'aria eventualmente presente nelle tubazioni, usualmente installato nel punto alto del circuito.

- Filtri sul lato primario in mandata, in ottone, setaccio, acciaio inox, luce delle maglie 0,8 mm;
- Manometri, 0-25 bar, custodia ottone, ø100 mm, con rubinetto per manometro;
- Scaricatori con rubinetto a sfera e piombatura, sul lato primario e secondario
- vaso di espansione chiuso a membrana
- termostato di blocco su circuito secondario;
- Possibilità di piombatura di tutti gli scarichi e disperazioni targhette
- Termometri: ad immersione, campo 0 – 120°C, con guaina, acciaio inox, pasta di trasmissione calore, R ½", lunghezza di immersione 120 mm, cablaggi, installati sul lato primario e secondario.
- Sensore di temperatura esterna: campo -30°C – 40°C, montaggio a parete, protezione contro i raggi solari, cablaggi

27.5 VALVOLA DI REGOLAZIONE

Valvola con caratteristica di regolazione equipercentuale a 2 vie.
Regolatore della portata (sulla pressione differenziale), con attuatore elettrico, e limitatore della portata piombato (tarato secondo la portata acquistata)
Corpo: bronzo rosso PN 25
Otturatore: ottone con tenuta morbida in EPDM, a tenuta perfetta
Pressione differenziale max. 20 bar
t max. 120° C

Comprese estremità a saldare o attacco a flangia con controflange con viti zincate e guarnizioni.
Attuatore elettrico, senza funzione di sicurezza, ad accoppiamento dinamico, forza di chiusura 25% maggiore della richiesta della valvola, tempo di corsa 90 s, con comando manuale d'emergenza, tensione 230 V, 50 Hz collegamento elettrico.

27.6 POMPA DI CIRCOLAZIONE

Pompa di circolazione tipo Grundfos o equivalente, dimensionata per ogni scambiatore in base alla portata di progetto esecutivo redatto dall'appaltatore.

27.7 SISTEMA DI MISURA: CONTATORE AD ULTRASUONI

Classe metrologica: C per tutte le posizioni di montaggio
Pressione nominale: PN 25
Campo temperatura: 5-120° C
differenza temperatura: 3 - 100 K

- Display per la visualizzazione dei dati dell'impianto, in particolare: Energia termica, Volume, Temperatura di ingresso, Temperatura di uscita, Delta T, Portata istantanea, Portata di picco, Potenza istantanea, Ore di funzionamento.

- Trasmissione dati al regolatore tramite Bus normalizzato con separazione galvanica, collegamento via cavo al Bus dati;

27.8 REGOLATORE DI TELERISCALDAMENTO

Durante il funzionamento in riscaldamento la temperatura di mandata dell'acqua all'impianto dovrà essere liberamente impostabile dal cliente il controllo dovrà avvenire direttamente sul circuito primario tramite la valvola termoregolatrice a due vie con comando a tre punti descritta in specifica.
Il comando di accensione del circuito riscaldamento avverrà dal cronotermostato ambiente.
In funzionamento sanitario la regolazione modulerà la valvola termoregolatrice primaria per erogare l'acqua sanitaria alla temperatura desiderata.
Durante il periodo estivo la centralina dovrà prevedere la funzione di "pronto" (lo scambiatore del sanitario dovrà restare in temperatura per garantire una rapida erogazione dell'acqua sanitaria anche in presenza di distanze dalla rete principale rilevanti).
La temperatura dell'acqua sanitaria e dell'acqua di alimento dei corpi scaldanti dovrà facilmente essere modificabile dal cliente finale. Per agevolare l'utente, le regolazioni delle temperature dell'acqua sanitaria e del riscaldamento dovranno poter essere variate manualmente tramite una pulsantiera posizionata sul pannello comandi posizionato sul mantello della caldaietta ed accessibile dall'esterno. Non saranno ammessi regolatori dove per la modifica dei parametri utente (temperatura riscaldamento e temperatura sanitaria) sia richiesta la ricerca del valore tramite l'accesso a menu a tendina da confermare.

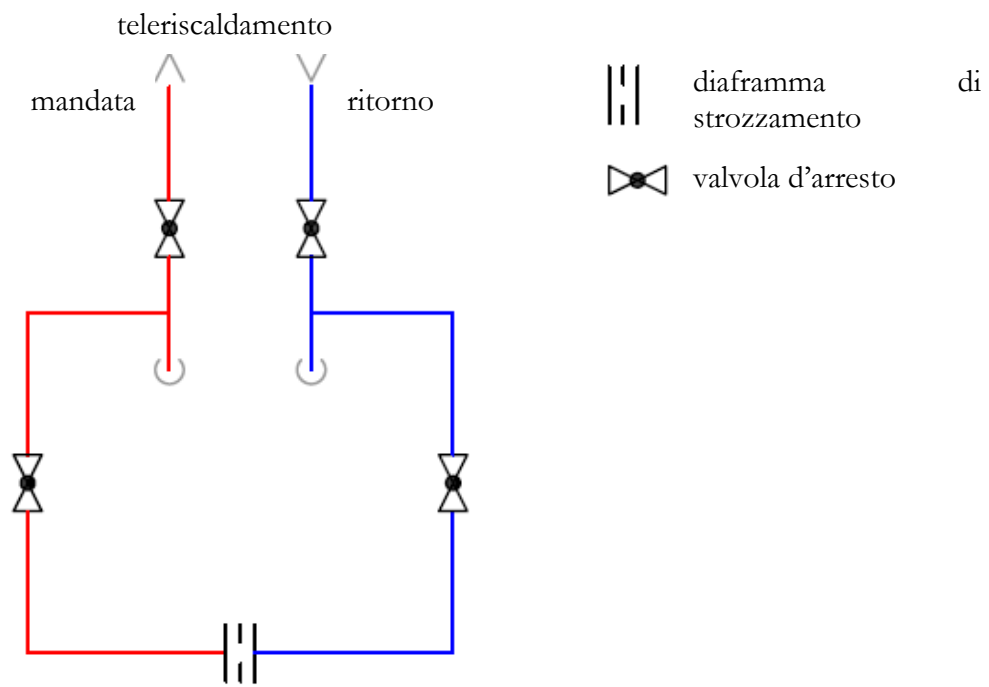
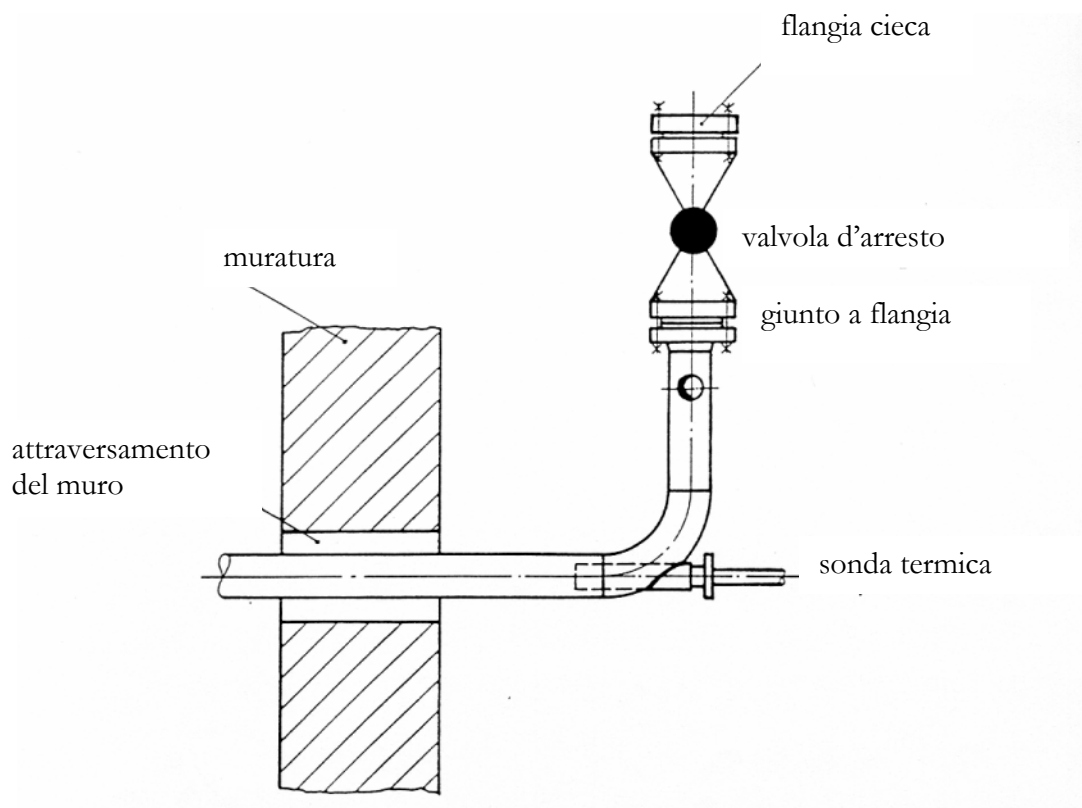
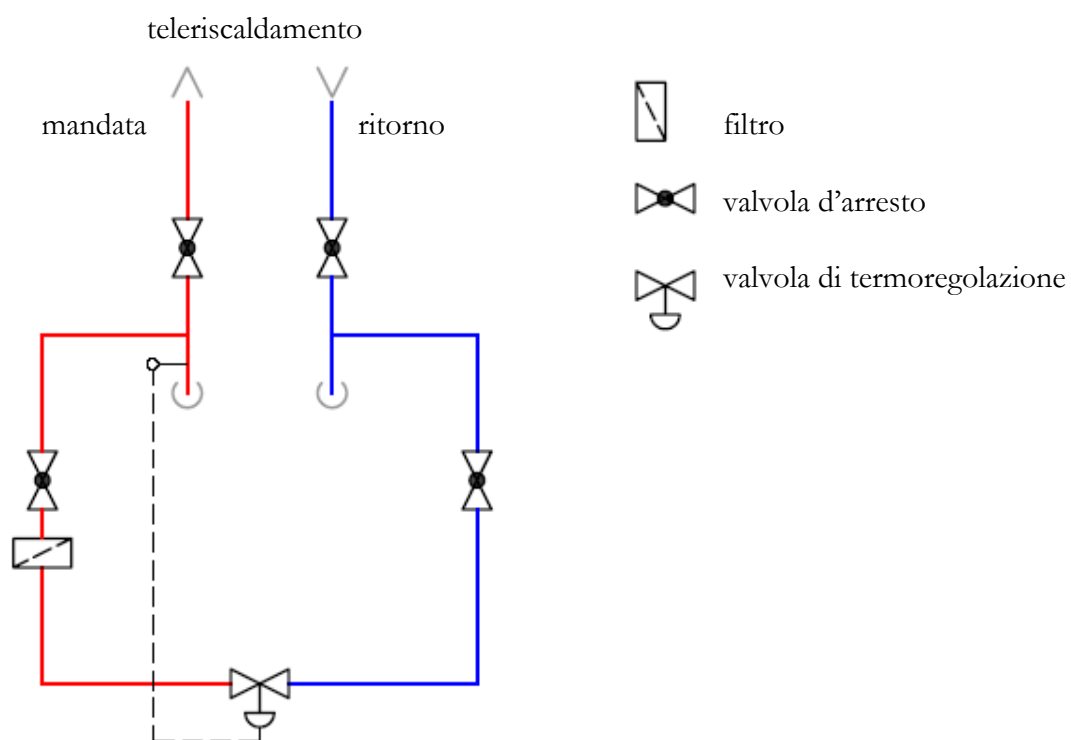
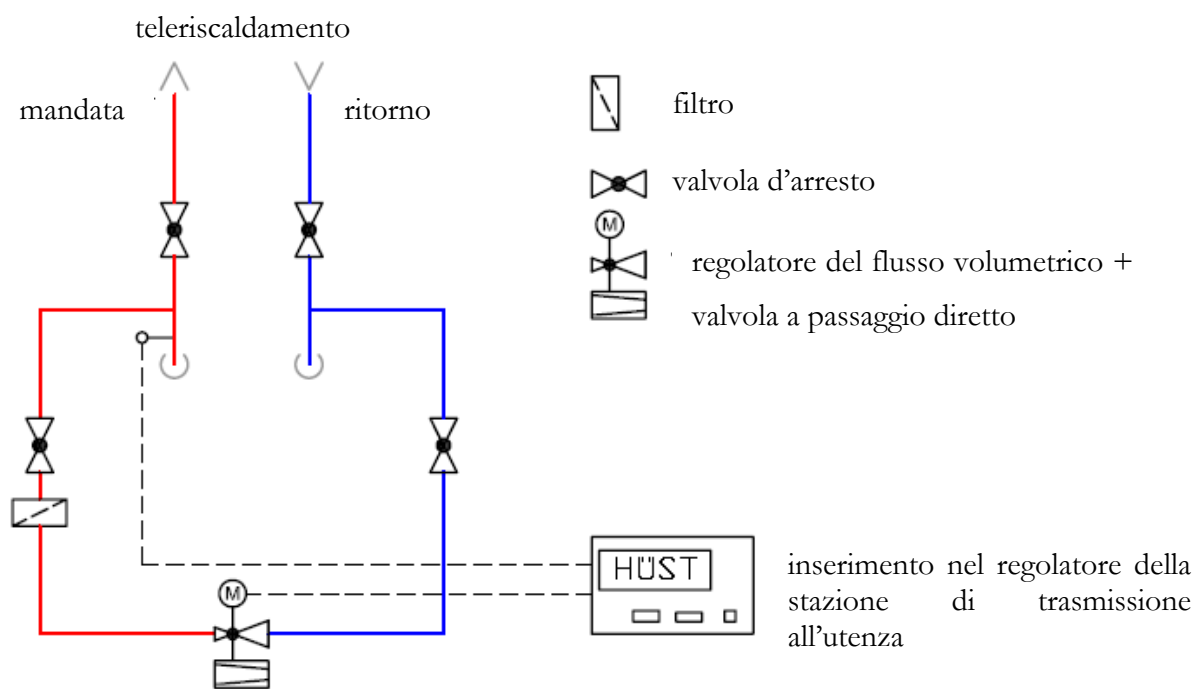
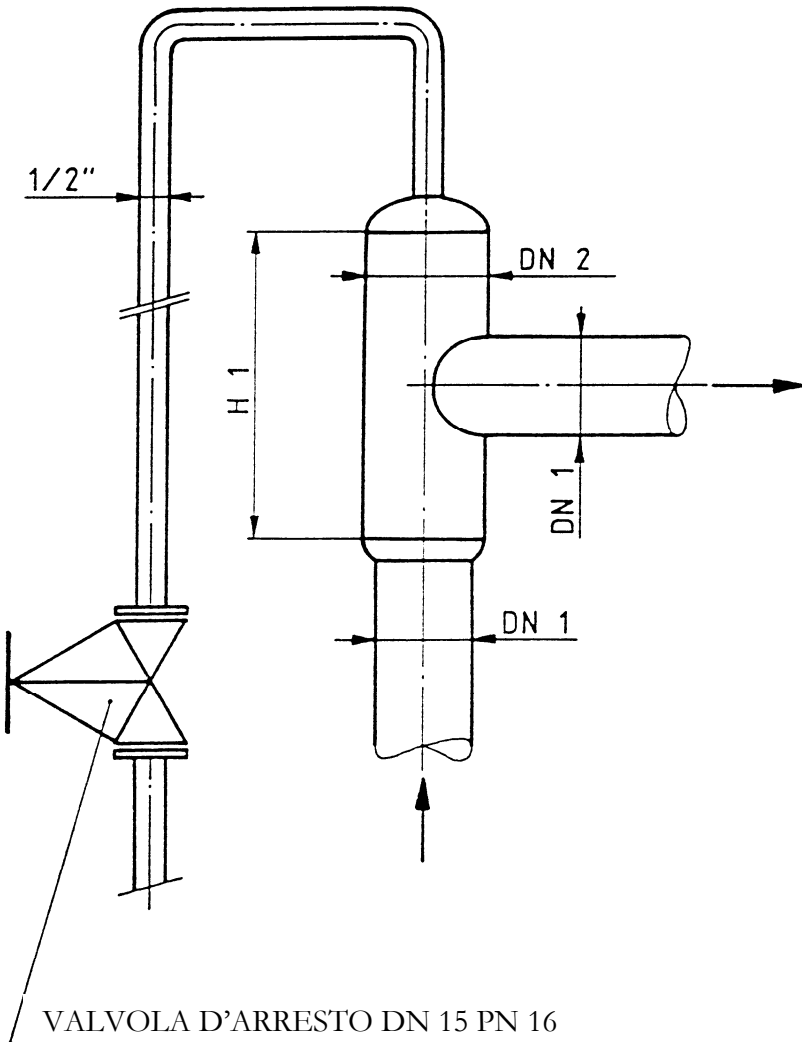
Funzioni aggiuntive che devono essere comprese:
a. Possibilità di cambiare la temperatura del circuito del riscaldamento con funzionamento in climatica con sonda esterna;
b. Possibilità di modificare il regime di riscaldamento da caloriferi a pannelli pavimento modificando in automatico i parametri di regolazione;
c. Possibilità di gestire direttamente l'eventuale circuito del ricircolo sanitario;
d. Possibilità di gestire un'ulteriore pompa di circolazione e un'ulteriore sonda di temperatura per l'installazione di un bollitore esterno;
e. Arresto della pompa di circolazione in caso di mancanza d'acqua del circuito del riscaldamento;
f. Funzione antigelo sulle tubazioni incorporata;
g. Allarme alta pressione circuito secondario;
h. Il rubinetto di carico dell'impianto dovrà essere esterno alla centralina in posizione facilmente accessibile;
i. Tubazioni primarie coibentate in Harmaflex HT spessore 10 mm;
l. Scambiatore di calore adeguatamente coibentato;
m. Copertura in lamiera verniciata a caldo con il cruscotto di comando e il contatore di calore facilmente accessibile senza necessità di rimuovere il mantello frontale;

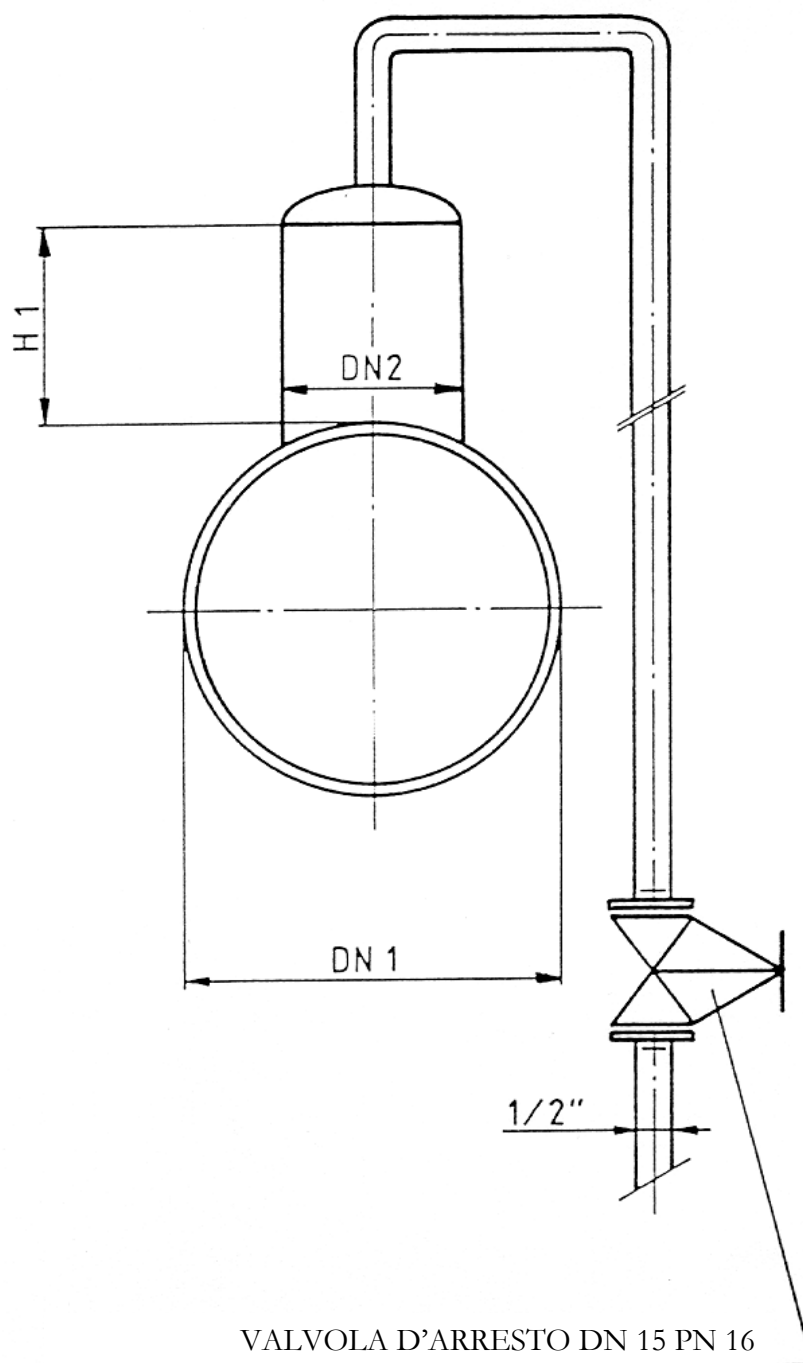
27.9 ACCESORI

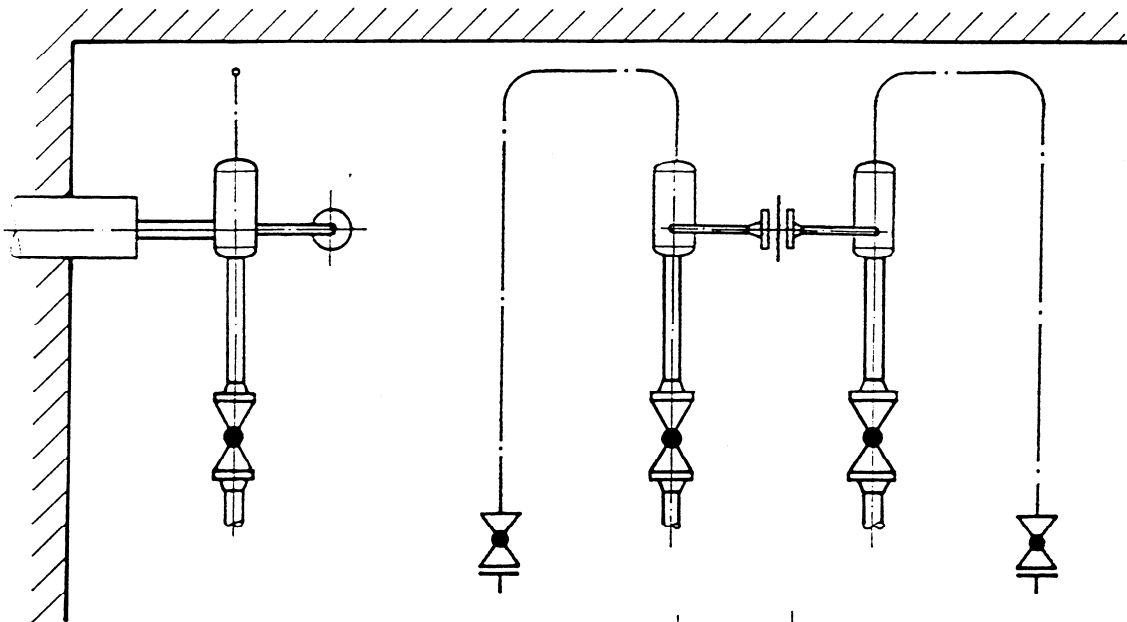
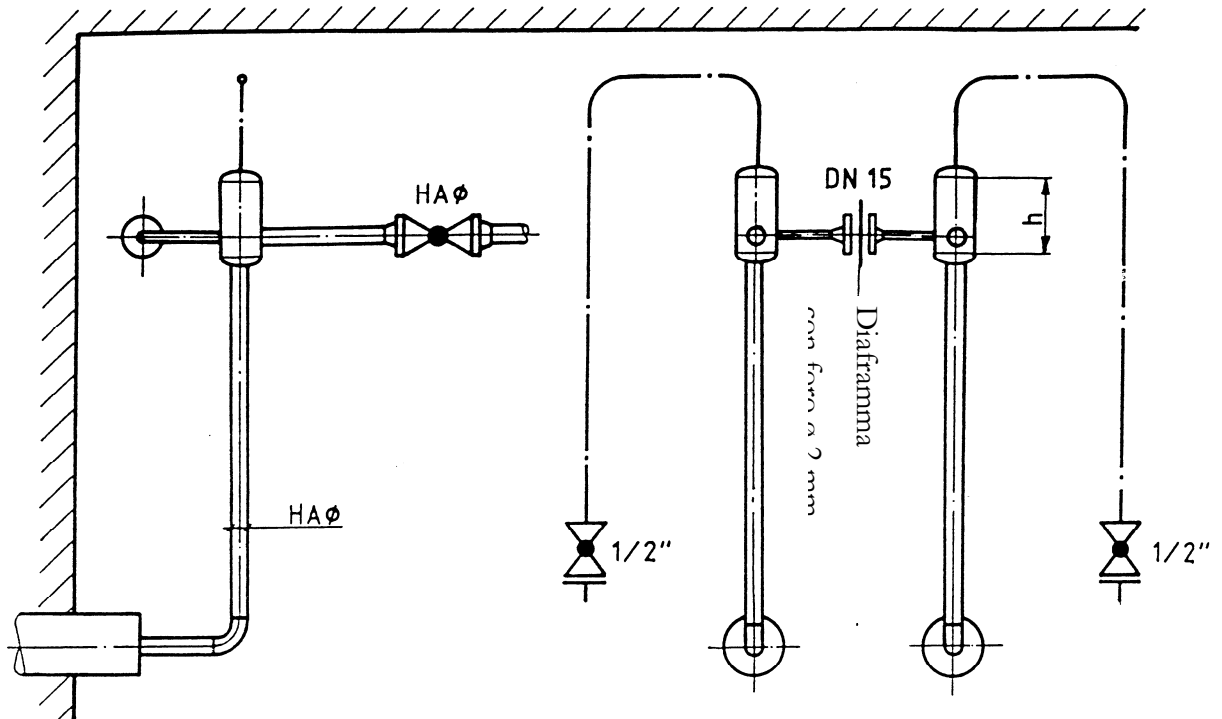
Sono compresi tutti gli oneri per:

- Collegameni idraluici sul lato primario e secondario (lato utente).
- Pannello elettronico completo di display e di interfaccia M-bus, alimentazione a batteria, , n. 2 ingressi contatori esterni, comm. automatica, omologato PTB.
- Alimentazione elettrica dell'impianto, cablaggi, presa da 230V, protezioni, messa a terra di tutto l'impianto
- Prestazioni tecniche relative al collaudo e alla messa in funzione delle apparecchiature di fornitura
- Fornitura di manuali d'uso e manutenzione,
- Tutto quanto necessario per dare il lavoro finito, a norma e a regola d'arte.

28 SCHEMI TIPO DI INSTALLAZIONE

1. Circolazione permanente (antigelo) con diaframma di strozzamento

2. Circolazione (antigelo) con valvola di termoregolazione

3. Circolazione con valvola di derivazione

5. Vasi di scarico per < DN 80

DN 1	65	50	40	32	25	20
H 1	200	200	200	150	150	150
DN 2	80	80	80	50	50	50

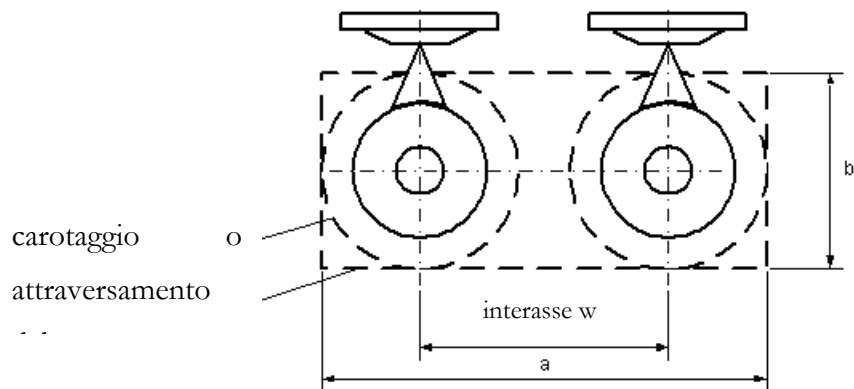
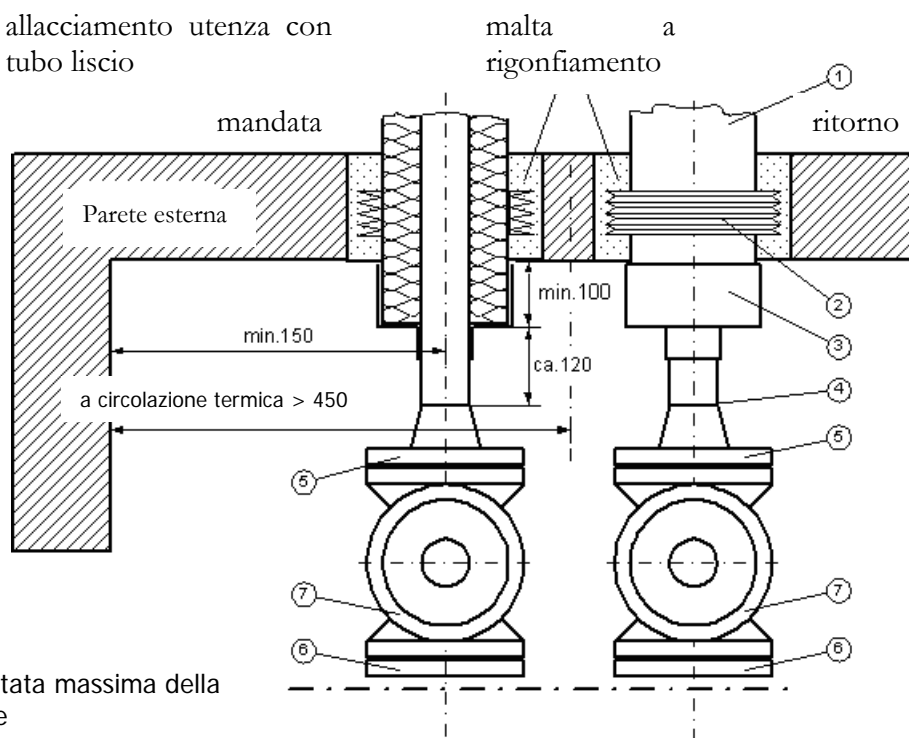
6. Vasi di scarico per ≥ DN 80

DN 1	200	150	125	100	80
H 1	120	120	120	120	120
DN 2	100	100	100	80	80

7. Stazioni di sfiato

HA ø	TOPF ø	h
DN 15-32	60,3	120
DN 40÷50	76,1	180
DN 65÷80	114,3	180

SCHEMA CAMPIONE

8. Allacciamenti alle utenze (1)

VISTA ALLACCIAMENTO UTENZA

1 tubo coibentato

2 fascia di tenuta a muro

3 coperchio

4 fine tubo di teleriscaldamento

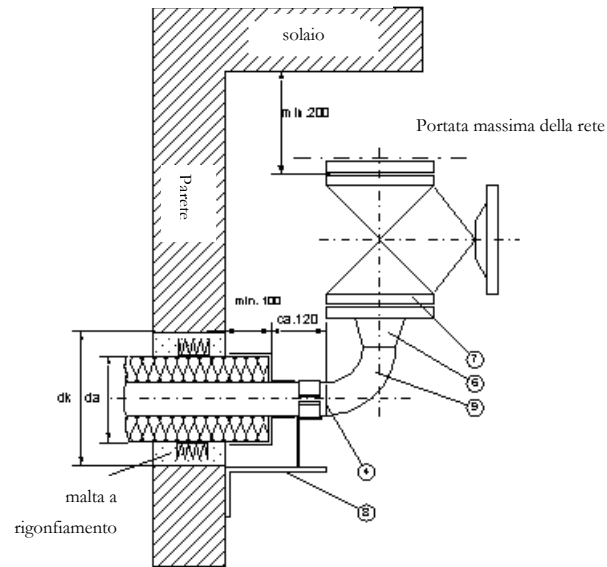
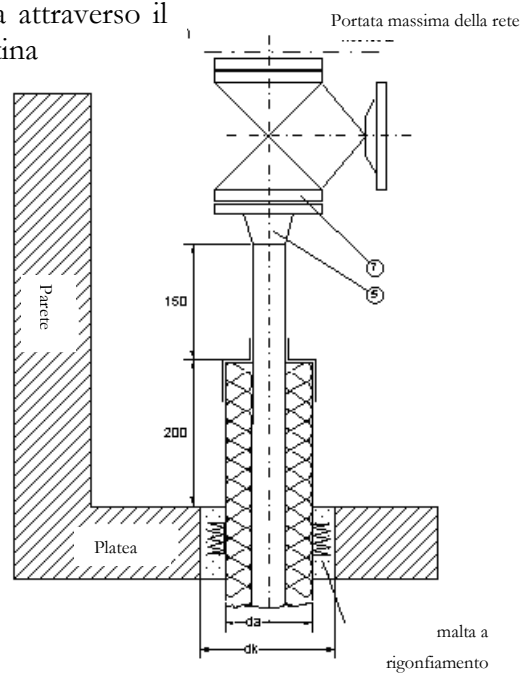
5 flangia saldata

6 flangia saldata

7 rubinetto d’arresto

8 quadro di fissaggio

9. Allacciamenti alle utenze domestiche (2)

allacciamento utenza sotto il solaio

allacciamento utenza attraverso il pavimento della cantina

1 tubo coibentato

2 fascia di tenuta a muro

3 coperchio

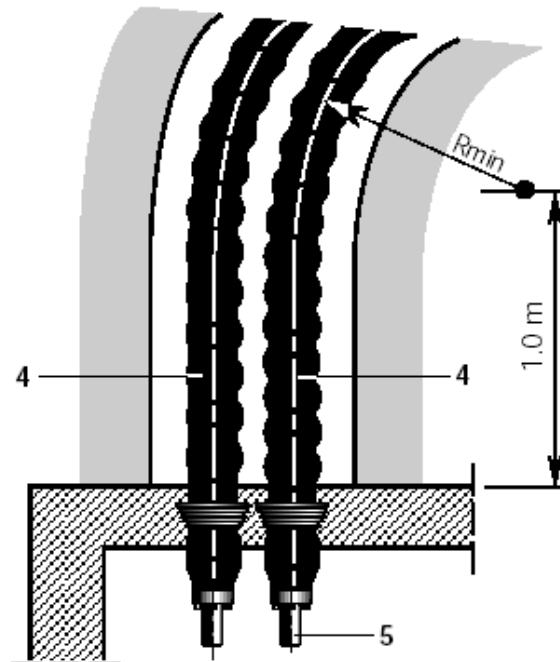
4 fine tubo di teleriscaldamento

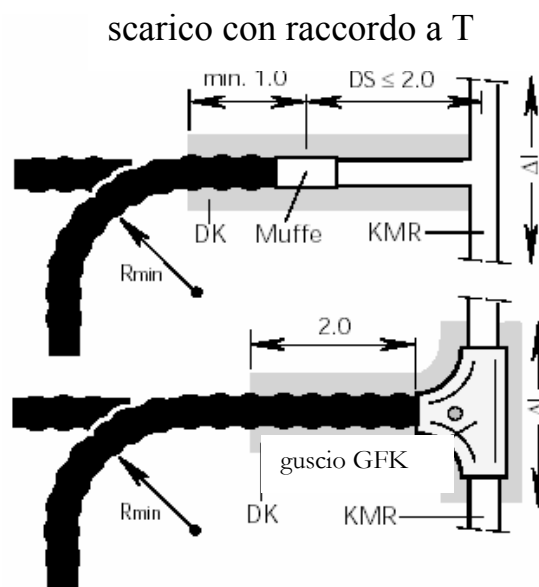
5 flangia saldata

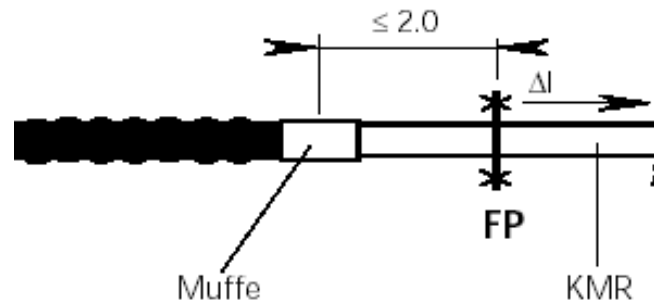
6 flangia saldata

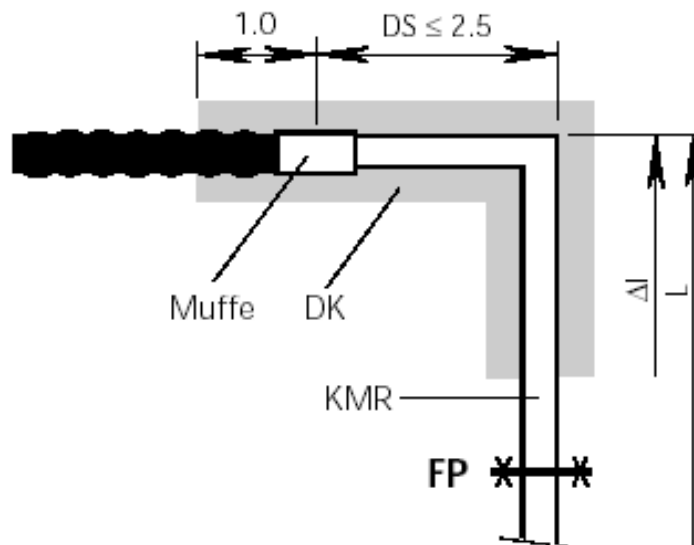
7 rubinetto d’arresto

8 quadro di fissaggio

10. Allacciamento domestico con tubo flessibile (3)

Rmin … raggio minimo di curvatura, 4... sistema di tubi flessibili, 5 ... raccordo

11. Posa di tubo flessibile e combinazione con TC

Indicazioni in m, Rmin ... raggio minimo di curvatura, Δl ... dilatazione , DS... gomito elastico, DK ... imbottitura elastica

passaggio con punto fisso

La dilatazione Δl del TC in seguito all'aumento di temperatura non dovrà essere compensata dai tubi flessibili. Installazione di un punto fisso.

passaggio con dilatatore a tubo curvato

Rmin ... raggio minimo di curvatura, Δl ... dilatazione , DS... gomito elastico, DK ... imbottitura elastica, FP ... punto fisso TC.

Con lunghezza L del tubo oppure Δl maggiore del valore ammissibile per DS è richiesta l'installazione di un punto fisso.

PUNTO 4 – IMPIANTI CENTRALE

29 IMPIANTO CALDAIE A BIOMASSA E ACCESSORI

Si prevede la fornitura ed installazione di n.1 caldaia a biomassa di potenza nominale 550 kW.

Si riportano in seguito le principali caratteristiche tecniche dell'impianto, rimandando alla "Analisi del prezzo a corpo" per i dettagli su ciascuna singola componente.

29.1 DATI DI PROGETTO

Dati di progetto caldaia da 550 kW:

Fornitura	Potenza nominale (kW)	Nota
Caldaia con controllo automatico	550 KW con 40% tenore idrico,	focolare a griglia mobile
Impianto camino	completo per impianto biomassa	

Punto	Descrizione		Unità di misura	Valore
	Dati di progetto:			
	Impiego cippato	circa	MSR (metro stero alla rinfusa)	1.270
	Altezza di installazione		SLM	530
	Potenza nominale della caldaia	Valore minimo	kW	550
	Efficienza della caldaia	Valore minimo		0,87
	Potenza focolare combustibile	valore minimo	kW	650
	Potenza nominale della caldaia	Valore minimo	%	100
	Carico parziale	Valore massimo	%	15; in continuo massimo 85 KW
	Ore carico completo	circa	h	1.200
	Produzione calore lorda	circa	kWh	825.000
	Temperatura max. di mandata	Valore massimo	° C	110
	Tipo di focolare			A griglia mobile
	Realizzazione preriscaldamento			si
	Diametro camino	circa		550 mm

Punto	Descrizione		Unità di misura	Valore
	Consumo di energia elettrica specifico per quantità di energia termica prodotta	Valore massimo	kWh elettrici / MWh termici	6,0
1.3.1	Valori di emissione			
	Tutti i valori sono riferiti a gas di combustione secchi con 11% di ossigeno residuo; **sono da rispettare le normative nazionali e regionali in vigore.**			
	Temperatura dei gas di combustione a valle della caldaia:	Valore massimo	°C	140
	Monossido di carbonio (CO):	Valore massimo	mg/Nm³	250
	Ossidi di azoto (NO2)	Valore massimo	mg/Nm³	300
	Composti organici	Valore massimo	mg/Nm³	40
	Polvere;	Valore massimo	mg/Nm³	< 80
	Combustione completa; percentuale di parti incombuste nelle ceneri	Valore massimo	%	1
1.3.2	Caricamento combustibile			
	Combustibile		Tenore idrico	Tenore idrici
	Corteccia: (anche corteccia a fibra lunga)	Valore massimo	%	50
		Valore minimo	%	30
	Cippato e trucioli	Valore massimo	%	40
		Valore minimo	%	30
	Potere calorifico medio impostato	circa	**kWh/MSR**	**650**
1.3.3	Minisilo	Volume circa	m³	4
	Alimentazione a coclea			
1.3.4.	Griglie mobili Quantità Superficie della griglia	 Valore minimo minimo	 Pezzi m²	 2 4,40
1.3.5	Rivestimento con mattoni refrattari	minimo	Kg	4.000

29.2 DIMENSIONAMENTO DELLA CALDAIA

Dimensionamento di tutti i ventilatori e del caricamento combustibile:
In caso di carico nominale, tutti i gruppi devono funzionare con una potenza massima del 75% calcolata sulla base della corrente nominale del relativo motore. Tuttavia le parti elettriche dell'impianto (regolazione velocità, protezione, cablaggio, ecc.) devono essere dimensionate in modo tale da consentire anche un funzionamento continuo al 100% della corrente nominale del relativo motore. Il ventilatore dei gas combusti, dotato di motore e alimentazione elettrica, deve essere dimensionato solo al 65% della corrente nominale possibile. Questi valori devono essere documentati nel progetto esecutivo, mediante una misurazione dell'impianto. Tutte le parti dell'impianto a valle nel flusso dei gas combusti devono essere dimensionate per la portata d'aria maggiore in caso di velocità massima del ventilatore.

In caso di carico nominale, la portata del sistema di caricamento del combustibile non deve superare il 75% della portata massima.

29.3 PRESTAZIONI DELLA CALDAIA

Potenza nominale	100 %
Carico minimo	15 % (85 KW in continuo)
Temperatura gas combusti all'uscita dal preriscaldatore - valore minimo	140°C
Temperatura di sicurezza	97°C
Temperatura di esercizio	80-95°C
Rendimento dell'impianto minimo	87 %
Ossigeno residuo	mediamente inferiore al 6% calcolato sul volume standard (m^3)
Consumo di energia elettrica specifico per quantità di energia termica prodotta in kWh elettrici / MWh termici	6,0 kWh elet. / MWh term.

La temperatura di mandata nominale regolabile deve essere mantenuta costante entro un intervallo di 2 K (variazioni di regolazione +/-).

29.4 COMBUSTIBILE

Vengono utilizzati i combustibili riportati di seguito.

Combustibili:

- corteccia: (anche corteccia a fibra lunga) con contenuto di umidità: dal 30 al 50%, medio 40%
- segatura con contenuto di umidità compreso tra il 30 e il 40% mista a cippato, corteccia o trucioli, con una percentuale di trucioli del 40%
- trucioli con contenuto di umidità compreso tra il 30 e il 40%
- trucioli di fresatura con contenuto di umidità compreso tra il 30 e il 40%
- cippato: cippato industriale con contenuto di umidità compreso tra il 30 e il 40%
- cippato agricolo con contenuto di umidità compreso tra il 30 e il 40%

Le condizioni prescritte per la caldaia devono essere soddisfatte indipendentemente dal combustibile utilizzato (sia nel caso di un combustibile misto sia in caso di utilizzo di un singolo combustibile). Il materiale combustibile può contenere pezzetti di ferro e sassolini. Questi non devono provocare danni all'impianto convogliatore (protezione da sovraccarico).

29.5 EMISSIONI

I valori d'emissione di cui ai punti precedenti non devono essere superati in nessuna condizione operativa (carico nominale, carico parziale, variazione di carico, variazione di combustibile, ecc.).
Tutti i valori si riferiscono ai gas di combustione secchi con l'11% di ossigeno residuo.
La combustione deve essere completa, in modo tale da impedire la formazione di materiali facilmente infiammabili nelle parti dell'impianto funzionanti a secco, nonché la formazione di concentrazioni di combustibile troppo elevate (fenoli) nella condensa.
La percentuale di parti incombuste nella cenere non deve superare l'1% (parti in peso).
Sono da rispettare tutte le norme nazionali e regionali anche in caso di valori segnalati diversi in questo capitolato.

Normative da rispettare:

- Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione (G.U. 03 luglio 2002, n.154 e le seguenti modifiche) oppure le prescrizioni da parte di ARPA.
- Allegato III - INDIVIDUAZIONE DELLE BIOMASSE COMBUSTIBILI E DELLE LORO CONDIZIONI DI UTILIZZO - (articolo 3, comma 1, lettera n) e articolo 6, comma 1, lettera h)).

29.6 DISPOSITIVI DI RIMOZIONE CENERI

Nella camera di combustione viene installata una coclea per l'estrazione delle ceneri realizzata in acciaio termoresistente. La coclea estrae la cenere dalla camera di combustione e la convoglia al dispositivo di trasporto.
E' prevista l'installazione di un commutatore per il movimento di rotazione della coclea.
La coclea dovrà essere completa di trasmissione per condurre la cenere al container.
Lo stoccaggio delle ceneri dovrà avvenire in ambiente segregato per evitare il dilavamento e la dispersione.

29.7 SEPARATORE DELLE POLVERE VENTILATORE ASPORTO FUMI

Per la riduzione delle ceneri contenuti nei gas combusti, in conformità alla normative sulle emissioni si prevede per ciascuna caldaia la installazione di un sistema separatore depolveratore dei fumi ad inversione di velocità inerziale.
La cenere viene messa in movimento da dispositivi di guida ed in seguito separata in un contenitore ceneri con chiusura speciale.
Completo di ventilatore per la conduzione dei gas combusti, iniettore radiale con ruota portante calibrata e motore elettrico incorporato.
Il separatore polveri e ventilatore fumi sono assemblati in un´unità unica, rivestita e coibentata.

29.8 VALVOLA ANTINCENDIO

Per la protezione contro il ritorno di fiamma e la pressione nei momenti di inattività o in caso di blackout.

Controllo del ritorno di fiamma; chiusura della valvola in caso di superamento della temperatura (80°C).

29.9 RACCORDI E CAMINI

Tutte le condotte di raccordo fumarie di servizio, di by-pass, di sicurezza ed i camini dovranno essere in acciaio inox AISI 316 sul lato interno, coibentazione ad alta densità da 50 mm e AISI 304 sul lato esterno; completi di curve, pezzi speciali ed anelli di fissaggio.
I camini dovranno essere provvisti di punti di campionamento.
Per la realizzazione della postazione di campionamento si dovrà prevedere un'area di lavoro adeguata al disposto del punto 6 della UNI EN 15259:2008.

Sono compresi a titolo indicativo:
- Mensole e supporti,
- Opere murarie necessarie all'installazione,
- Cablaggi elettrici
- Tubazioni in acciaio nero e in rame, completi di curve e pezzi speciali.

29.10 QUADRO ELETTRICO

La caldaia sarà dotata di quadro elettrico di macchina con PLC per il controllo programmatico ed automatico della combustione con microprocessore per:
- Controllo alimentazione combustibile in relazione all'energia richiesta, con funzionamento modulante su livelli differenziali;
- controllo e regolazione dell'aria di combustione primaria, secondaria e terziaria tramite inverters;
- controllo e regolazione dell'aspirazione fumi con mantenimento di una pressione costante all'interno della camera di combustione attraverso la misurazione in continuo effettuata da un deprimometro e la conseguente regolazione mediante inverter del motore dell'aspiratore fumi;
- controllo di sicurezza di minima e massima depressione in camera di combustione con arresto in caso di valori limite;
- controllo dell'avvenuta accensione del combustibile e mantenimento automatico della combustione in regime di stand-by;
- controllo di sicurezza di minima e massima temperatura al camino con arresto in caso di valori limite.

30 IMPIANTO CALDAIA A GAS E ACCESSORI

<u>Si riportano in seguito le principali caratteristiche tecniche dell'impianto, rimandando alla "Analisi del prezzo a corpo" per i dettagli su ciascuna singola componente.</u>

30.1 CALDAIA E BRUCIATORE

Come riserva alla caldaia a biomassa verranno installate le 2 caldaie a gas metano in acciaio (presenti nel locale centrale della scuola e inutilizzate) come previsto dal DIN 4702/4751 per la combustione di gas metano, ad alto rendimento, complete di tubazioni, camino, filtri e cisterna, aventi potenza nominale di minimo 180 kW (oppure 225 KW) ciascuna
Tali caldaie verranno riconvertite a gas mediante la sostituzione del bruciatore, e verranno collegate alla rete esistente in corrispondenza a Via Basilio Di Ronco.

30.2 RACCORDI E CAMINI

L'impianto sarà provvisto di sistema di canna fumaria a doppia parete, a tre strati, per funzionamento asciutto e umido, temperatura del gas fino a 200 °C, in acciaio inox AISI 316 sul lato interno, coibentazione ad alta densità spessore minimo 50 mm e AISI 304 sul lato esterno; completi di curve, pezzi speciali ed anelli di fissaggio.
Il camino dovrà essere provvisto di punto di campionamento con tronchetto diametro 125 mm.
Il tronchetto deve essere dotato di flangia in acciaio secondo UNI EN 1092-1:2007 al fine di poter assicurare la corretta valutazione dei limiti di emissione.
Per la realizzazione della postazione di campionamento si dovrà prevedere un'area di lavoro adeguata al disposto del punto 6 della UNI EN 15259:2008.

Sono compresi a titolo indicativo:
- Mensole e supporti,
- Opere murarie necessarie all'installazione,
- Cablaggi elettrici
- Tubazioni in acciaio nero e in rame, completi di curve e pezzi speciali.

31 IMPIANTO TERMOIDRAULICO ED ACCESSORI

<u>Si riportano in seguito le principali caratteristiche tecniche dell'impianto, rimandando alla "Analisi del prezzo a corpo" per i dettagli su ciascuna singola componente.</u>

L'impianto termoidraulico sarà costituito dai seguenti principali elementi:

- Accumulatore ventralizzato verticale in acciaio, isolamento 100 mm (conduttività massima 0,039 W/mK, densità 18 kg/mc), con rivestimento in alluminio, contenuto minimo 25 mc, diametro senza isolamento 2.5 m, altezza 4.5 m, pressione esercizio 6 bar, temperatura di esercizio max 100 °C.

- Impianto di mantenimento di pressione +/-0.1 bar con 2 compressori

- Sistema di espansione cosituito da N. 1 vaso da 2000 l a membrana per impianti di riscaldamento e raffreddamento chiusi, con piede di misurazione del contenuto d'acqua, pressione/temperatura max esercizio 10 bar/60°C; N. 1 vaso da 300 l e N. 1 vaso da 80 l per impianti di riscaldamento marcati CE pressione/temperatura max esercizio 6 bar/99°C;

- Separatore di microbolle e di particelle di fango in acciaio inossidabile in camera di separazione senza turbolenze, portata max 47 mc/h

- Sistema di protezione da mancanza d'acqua senza bloccaggio fisso dopo l'intervento
- Pompe di riscaldamento del tipo a canotto separatore con rotore bagnato
- Pompe centrifughe monostadio
- Misuratori volumetrici ad ultrasuoni per misurazione di calore

Comprensivo di tubazioni, isolamenti, rubinetteria, raccordi, protezioni, valvole di sicurezza, valvole miscelatrici, saracinesche, valvole di ritegno, compensatori, manometri, termometri, pressostati, sfiati e targhette. Comprese prove, collaudi, montaggio e messa in funzione e quant'altro per dare l'impianto finito e funzionante e a regola d'arte.

32 IMPIANTO ELETTRICO

Si riportano in seguito le principali caratteristiche tecniche dell'impianto, rimandando alla "Analisi del prezzo a corpo" per i dettagli su ciascuna singola componente.

L'appaltatore dovrà progettare, fornire ed installare tutte le componenti necessarie per la realizzazione dell'impianto elettrico di alimentazione, degli impianti di illuminazione interna ed esterna, dell'impianto di forza motrice e dell'impianto di messa a terra, secondo le vigenti normative.
Si prevede la fornitura ed installazione di:

- n. 1 quadro elettrico di distribuzione completo di interruttori, differenziali, salvamotori, fusibili, relè, etc.
- sonde di misura
- punti luce
- punti forza presa
- termostati,
- luci di emergenza
- proiettori per esterni
- pulsanti d'allarme e sirena
- gruppo UPS
- impianto di messa a terra

Sono compresi nella voce a corpo dell'impianto elettrico i dispositivi di rilevazioni incenti con relativa centralina, pulsantiera e sirene interne ed esterne.

33 IMPIANTO DI REGOLAZIONE E ACCESSORI

L'impianto di regolazione sarà gestito da PLC che deve controllare, mediante apposito software, l'intero impianto di centrale, dialogare con le sottostazioni nelle utenze e regolare come segue:

- regolazione pressione differenziale della rete con compensazione delle perdite attraverso la portata
- regolazione della temperatura mandata rete in funzione della temperatura esterna

- regolazione della temperatura di ritorno e della temperatura minima di mandata della caldaia a biomassa
- regolazione del riscaldatore aria
- regolazione del recuperatore fumi (temperatura di ritorno e temperatura di mandata)
- rilevamento temperature serbatoio di accumulo e calcolo della quantità acqua calda,
- controllo livello temperatura e regolazione caldaia secondo le esigenze della rete (utenze)
- lettura contacalorie attraverso M-Bus, lettura della portata, potenza, volume, energia, temperature
- rilevamento allarmi vaso di espansione, impianto addolcitore, caldaia biomassa e altri
- controllo di tutte le valvole (auto/manuale con posizione)
- controllo delle pompe di rete (frequenza auto/manuale)
- controllo del sistema di localizzazione delle perdite in rete

Sono compresi:
- la progettazione esecutiva e costruttiva degli impianti
- fornitura ed installazione di tutti i quadri elettrici di alimentazione e regolazione di macchina,
- tutti i cablaggi
- tutti i collegamenti idraulici, elettrici, oleodinamici,
- tutte le coibentazioni,
- tutte le opere murarie per staffaggi, realizzazione tracce, fori, passaggi, sigillature
- i dispositivi di protezione e sicurezza,
- le targhette serigrafate,
- la messa in funzione dell'impianto,
- tutti i manuali d'uso e manutenzione,
- l'addestramento del personale addetto alla gestione.

34 IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio sarà costituito da:
- Segnaletica di sicurezza
- Estintori
- Naspo
- Impianto idrico con rete di tubazioni in polietilene, PN 16, idranti soprassuolo, manichette antincendio, lancia frazionatrice, attacchi VVF

Il tutto come descritto nelle voci di elenco prezzi.